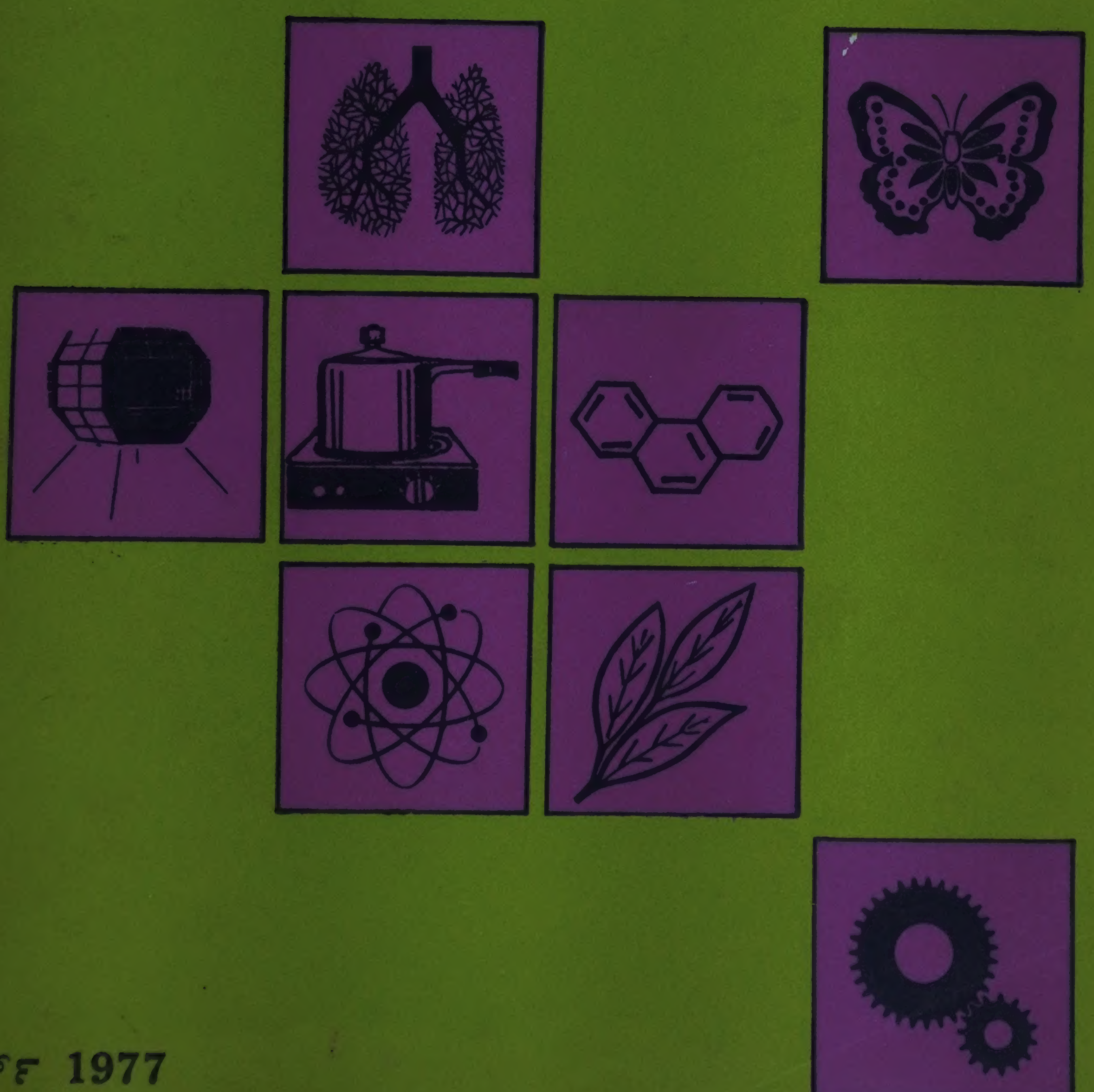
ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ

ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
ಬೆಂಗಳೂರು

ಕನ್ನಡ ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆ



ಮಾರ್ಚ್ 1977

ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ

ಸಂಪುಟ 1 ಸಂಚಿಕೆ 9

ಮಾರ್ಚ್ 1977

ಲೇಖನ ಸೂಚಿ

ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರತಿ ತಿಂಗಳ ಮೊದಲನೆಯ ತಾರೀಕು ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತದೆ.

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ : ರೂ. 12-00

ಲೇಖನಗಳು, ಚಂದಾ, ಜಾಹಿರಾತು ಹಾಗೂ ಇನ್ನಿತರ ವಿವರಗಳಿಗೆ ವ್ಯವಹರಿಸಿ :

ನಿರ್ದೇಶಕರು
ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
ಬೆಂಗಳೂರು 560056

ವೈಚಾರಿಕ ಪ್ರಜ್ಞೆಗೆ ಅಡೆತಡೆಗಳು

ಎಚ್. ನರಸಿಂಹಯ್ಯ
ಉಪಕುಲಪತಿ

[ಹಿಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಿಂದ]

ನಿಕೃಷ್ಟ ವ್ಯಕ್ತಿ

ಧರ್ಮಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡ ಹಾಗೆ ಸಮಾಜದ ನೀತಿನಿಯಮಗಳನ್ನೂ ಮನುಷ್ಯನೇ ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಂಡನು. ಎಷ್ಟಾದರೂ ಮನುಷ್ಯ ಸ್ವಾರ್ಥಿ. ಎಲ್ಲಾ ನಿಯಮಗಳನ್ನೂ ತನಗಾಗಿಯೇ ಮಾಡಿಕೊಂಡನು. ಜಾತಿಪದ್ಧತಿಯ ಉಚ್ಚನೀಚ ಕಲ್ಪನೆಯಂತೆ ಗಂಡಸಿಗೆ ಶ್ರೇಷ್ಠ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ತಾನೇ ಕೊಟ್ಟುಕೊಂಡನು. ಹೆಂಗಸು ನಿಕೃಷ್ಟ ವ್ಯಕ್ತಿಯಾದಳು. "ನ ಸ್ತ್ರೀ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಮರ್ಹತಿ" ಅಂದರೆ ಹೆಂಗಸು ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯಳಲ್ಲವೆಂದು ಹೇಳಿ ಅದರಂತೆ ಆಕೆಗೆ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ತಕ್ಕ ಸ್ಥಾನಮಾನಗಳನ್ನು ಕೊಡದೆ ಹೀಯಾಳಿಸಿ, ಗೋಳಾಡಿಸಿದ ಗಂಡಸು "ಯತ್ರ ನಾರ್ಯಸ್ತು ಪೂಜ್ಯಂತೆ ರಮಂತೇ ತತ್ರ ದೇವತಾಃ" ಎಲ್ಲಿ ಸ್ತ್ರೀಯರಿಗೆ ಪೂಜ್ಯತೆ ಇದೆಯೋ ಅಲ್ಲಿ ದೇವತೆಗಳು ಸಂತುಷ್ಟರಾಗುತ್ತಾರೆಂಬ ಉಕ್ತಿಯಿಂದ, ನೊಂದ ಹೆಂಗಸಿಗೆ ಸಮಾಧಾನವನ್ನು ಅವನೇ ಹೇಳಿದನು. ಅಂತೂ ಅಡಿಗೆ ಮನೆಯೇ ಹೆಂಗಸಿನ ಆವಾಸಸ್ಥಾನವಾಯಿತು. ಎಲ್ಲಾ ಅನುಕೂಲಗಳೂ ಗಂಡಸಿಗೇ! ಹೆಂಡತಿಗೆ ಪತಿಯೇ ದೈವ. ಗಂಡಸು ಏನು ಮಾಡಿದರೂ ಅಡ್ಡಿ ಇಲ್ಲ. ಗಂಡ ಸತ್ತಾಗ ಸತಿ ಸಹಗಮನ ಮಾಡಿಕೊಂಡರೆ ಒಳ್ಳೆಯದು ಅಥವಾ ಉಳಿದ ಜೀವಮಾನವೆಲ್ಲಾ ಶೋಚನೀಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕಳೆಯಬೇಕು. ಹೆಂಡತಿ ಸತ್ತಮೇಲೆ ಗಂಡ ಇನ್ನೊಂದು ಮದುವೆಯಾಗುವುದು ತುಂಬಾ ಒಳ್ಳೆಯದು. ಗಂಡ ವೈಭವದಿಂದ ಜೀವನ ನಡೆಸಲು ಯಾವ ಅಡ್ಡಿಯೂ ಇಲ್ಲ. ಕೆಲವು ಧರ್ಮಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ತ್ರೀಯರು ಧರ್ಮಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಓದುವ ಹಕ್ಕು ಪಡೆದಿಲ್ಲ. ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಧರ್ಮಗ್ರಂಥಗಳಂತೆ ಹೆಂಗಸರಿಗೆ ಮೋಕ್ಷವೇ ಇಲ್ಲ! ಮೋಕ್ಷ ಸಿಗುವ ಅವಕಾಶ ಪಡೆಯಬೇಕಾದರೆ ಮುಂದಿನ ಜನ್ಮದಲ್ಲಿ ಗಂಡಸಾಗಿ ಹುಟ್ಟಬೇಕು. ಈ ಸಂಪ್ರದಾಯಗಳೆಲ್ಲವೂ ಎಂತಹ ತಾರ್ಕಿಕ ಮನೋಭಾವನೆಯಿಂದ ಆದ ಫಲಗಳು ಎಂದು ಹೇಳಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಸ್ವಾರ್ಥಕ್ಕೂ ವೈಚಾರಿಕ ಮನೋಭಾವನೆಗೂ ಎಂದೂ ಹೊಂದಾಣಿಕೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಬಂಧನ

ಅರ್ಥವಿಲ್ಲದ ಎಲ್ಲಾ ಸಂಪ್ರದಾಯಗಳೂ ಬಂಧನವೇ! ಜೀವನಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿ ಅತಂಕಗಳಿಲ್ಲದೆ, ಸುಭಿಕ್ಷವಾಗಿದ್ದ, ವಿಜ್ಞಾನದ ಸೋಂಕಿಲ್ಲದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಪಕ್ವವಾದ ಬುದ್ಧಿಯಿಂದ ಕೂಡಿದ ಕಲ್ಪನಾ

ಫಲವೇ ಈ ಅಸಂಖ್ಯಾತ ಸಂಪ್ರದಾಯಗಳು, ಕರ್ಮಗಳು ಮತ್ತು ವಿಧಿಗಳು.

ಕೆಲವು ಸಂಪ್ರದಾಯಗಳು ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದ ಧ್ಯೇಯಗಳ ಅರ್ಥವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಸಾಧನಸೌಕರ್ಯಗಳು. ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಪುನಃಪುನಃ ಆಚರಿಸಿ ಸಂಪ್ರದಾಯಗಳೇ ಧ್ಯೇಯಗಳಾಗಿ ಹೋಗಿವೆ. ಈ ಸಂಪ್ರದಾಯಗಳು ಮನುಷ್ಯರನ್ನು ವಿವೇಚನಾ ಶೂನ್ಯರನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿವೆ.

ಕರ್ಮಗಳು, ಸಂಪ್ರದಾಯಗಳು ಇಲ್ಲದ ಜೀವನ ಬರಡು ಜೀವನ ವಾಗುತ್ತದೆ, ಮಂಕಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಹಲವರ ವಾದ. ಬಾಳಿಗೊಂದು ನಂಬಿಕೆಯ ಆವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸುತ್ತಾರೆ. ನಂಬಿಕೆ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದ್ದರೂ ಅದು ಮೂಢ ನಂಬಿಕೆಯಾಗಬಾರದು. ವಿವಿಧ ಧರ್ಮಗಳು ರೂಪಿಸಿರುವ ಅರ್ಥವಿಲ್ಲದ ಆಚರಣೆಗಳಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಶಾಶ್ವತವಾದ ಮಾನವೀಯ ಮೌಲ್ಯಗಳಿಗೆ ಪುಷ್ಟಿಸಿಗಬೇಕು. ಅನುಕಂಪ, ನತದೃಷ್ಟರ ಸೇವೆ, ಎಲ್ಲಾ ವಿಧವಾದ ಶೋಷಣೆಗಳಿಗೆ ಪ್ರತಿಭಟನೆ, ಇವು ಎಲ್ಲ ಜನಗಳ ಜೀವಪರ್ಯಂತ ನಂಬಿಕೆಗಳಾಗಬೇಕು. ಬಡವನಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದಾಗ, ನೊಂದವನ ಕಣ್ಣೀರನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಿದಾಗ, ಕಷ್ಟದಲ್ಲಿರುವವರನ್ನು ಆತ್ಮೀಯತೆಯಿಂದ ಸಮಾಧಾನ ಮಾಡಿದಾಗ, ಹಸಿದವನಿಗೆ ಅನ್ನವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಾಗ, ಆಗುವ ಆನಂದ ವರ್ಣನಾತೀತ. ಈ ಮಾನವೀಯ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಜೀವನಕ್ಕೆ ಅಡಿಪಾಯವಾಗಬೇಕು.

ಮೂಢ ನಂಬಿಕೆಗಳು

ಮೂಢ ನಂಬಿಕೆಗಳೂ ಸಂಪ್ರದಾಯಗಳೇ! ಅಪೂರ್ಣ ಜ್ಞಾನ ಮೂಢ ನಂಬಿಕೆಗಳಿಗೆ ತಳಹದಿ. ಎಷ್ಟೋ ಸಲ ಮೂಢ ನಂಬಿಕೆಗಳೇ ಆಧ್ಯಾತ್ಮಿಕ ವಿಷಯಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಹೆಚ್ಚು ಮೂಢ ನಂಬಿಕಸ್ಥನು ಕಡಿಮೆ ಮೂಢ ನಂಬಿಕಸ್ಥನನ್ನು ನಾಸ್ತಿಕನೆಂದು ಕರೆದರೂ ಹೆಚ್ಚಲ್ಲ. ಕೆಲವು ಅದ್ವೈತಿಗಳಿಗೆ ಬುದ್ಧ ನಾಸ್ತಿಕ. ಹಲವು ದ್ವೈತಿಗಳಿಗೆ ಅದ್ವೈತಿಯು ಪ್ರಚ್ಛನ್ನ ಬುದ್ಧ.

ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮೂಢ ನಂಬಿಕೆಗಳು ವಿಪುಲವಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಹಬ್ಬಿವೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಹಲವರಿಗೆ ಯಾವ ಬಣ್ಣದ ಬೆಕ್ಕು ಅಡ್ಡ ಹೋಗುವುದೂ ಅಶುಭ. ಪಾಶ್ಚಿಮಾತ್ಯ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಅವಲಕ್ಷಣ ಕಪ್ಪು ಬೆಕ್ಕಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಮೀಸಲು. ಸಹಜವಾದ ಅಂಗೈಗೆರೆಗಳಿಗೆ ಎಲ್ಲ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಮಹದರ್ಥ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಬುಡುಬುಡಿಕೆಯವನು ತ್ರಿಕಾಲ ಜ್ಞಾನಿಯಾದ. ಹಲ್ಲಿಯ ಲೊಚಗುಟ್ಟುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯ ಸಂದೇಶವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡನು. ಮಂಗಳವಾರ ಅಮಂಗಳದ ಚಿಹ್ನೆಯಾಯಿತು. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವರಿಗೆ ಅದು ಪವಿತ್ರ ಪ್ರಾರ್ಥನಾ ದಿನವಾಯಿತು. ದಿನದ ಇಂತಿಷ್ಟು ಕಾಲ ರಾಹು ಕಾಲ, ಗುಳಿಕಕಾಲ, ಯಮಗಂಡಕಾಲಗಳಾಗಿ ಶುಭಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ನಿಷೇಧವಾಯಿತು. ಇನ್ನು ಕೆಲವರಿಗೆ ಎಲ್ಲಾ ಕಾಲವೂ ಒಂದೇ. ಮುಂಜಾನೆಯಿಂದ ಮಲಗುವವರೆಗೆ ಜೀವನ ಮೂಢ ನಂಬಿಕೆಗಳ ಮಯವಾಯಿತು. ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಮಲಗಬೇಕು? ಎಡಗಡೆ ಏಳಬೇಕೆ? ಬಲಗಡೆ ಏಳಬೇಕೆ? ಎಷ್ಟು ಸೀನು ಸೀತರೆ ಒಳ್ಳೆಯದು? ಕೆಲವು ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಒಳ್ಳೆಯವು ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಕೆಟ್ಟವು. ಕೆಲವರಿಗೆ ಏಳನೆಯ ಸಂಖ್ಯೆ ಅನಿಷ್ಟ ಸೂಚಕ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವರಿಗೆ ಹದಿಮೂರನೆಯ ಸಂಖ್ಯೆ ಒಳ್ಳೆಯದಲ್ಲ. ಹೀಗೆ ಸಂಖ್ಯಾಶಾಸ್ತ್ರವೇ ಬೆಳೆದು ಹೋಗಿದೆ. ಕೆಲವರ ಕಣ್ಣುದೃಷ್ಟಿ ಕೆಡಕನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈಗಲೂ 'ದೃಷ್ಟಿ' ತೆಗೆಯಲು ಹಂಚಿಕಡ್ಡಿ ನಿವಾಳಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ಬೆಂಕಿ ಹಚ್ಚಿ ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು ಅಪರೂಪವಲ್ಲ. ಕೈಗುಣ ಕಾಲುಗುಣಗಳಲ್ಲಿಯೂ ನಂಬಿಕೆ ಇದೆ. ಹೆಣ್ಣು ಮಗು ಮದುವೆಯಾಗಿ ಮನೆಗೆ ಬಂದ ಹೊಸದರಲ್ಲಿ ಏನಾದರೂ ಅಕಸ್ಮಾತ್ತಾಗಿ ಕೆಟ್ಟದ್ದು ಸಂಭವಿಸಿದರೆ ಆಯಿತು, ಆ ಹೆಣ್ಣಿನ ಜೀವನ. ಪಾಪ! ಮನೆಯವರೆಲ್ಲರ ಶಾಪ ಆ ಅಬಲೆಯ ಮೇಲೆ. ಆಕೆಯ ಜೀವನ ನರಕಪ್ರಾಯ.

ಜ್ಯೋತಿಷ

ಹಸ್ತ ಸಾಮುದ್ರಿಕಾ ಶಾಸ್ತ್ರ, ಸಂಖ್ಯಾ ಶಾಸ್ತ್ರ, ಹಕ್ಕಿಬಿಕ್ಕಿ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳಂತೆ ಜೋತಿಶ್ಶಾಸ್ತ್ರವೂ ಎಲ್ಲಾ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಈ ಶಾಸ್ತ್ರವು ಬಹು ಪುರಾತನವಾದುದು. ಪ್ರತಿ ಮನುಷ್ಯನ ಮೇಲೆ ಗ್ರಹಗಳ ಪರಿಣಾಮ ಉಂಟೆಂದು ಮನುಷ್ಯನು ಭಾವಿಸಿಕೊಂಡು ಒಂದು ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನೇ ಸೃಷ್ಟಿಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದಾನೆ. ಒಂದು ಸಮಾಧಾನದ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಯಾವ ಇಬ್ಬರು ಜ್ಯೋತಿಷಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಒಡಂಬಡಿಕೆ ಇಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಜ್ಯೋತಿಷಿ ತನ್ನದೇ ಆದ ತರ್ಕ, ವ್ಯಾಖ್ಯಾನ, ಅರ್ಥವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಾನೆ. ಭವಿಷ್ಯವನ್ನು, ಖಚಿತವಾಗಿ, ಸಮಂಜಸವಾಗಿ ಹೇಳಿದ ಒಬ್ಬ ಜ್ಯೋತಿಷಿಯಾದರೂ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹುಟ್ಟಿಲ್ಲ. ಜ್ಯೋತಿಷಿಗಳು ಬುದ್ಧಿವಂತರು. ಎಷ್ಟೋ ಸಲ ಅವರು ಹೇಳುವ ಭವಿಷ್ಯ ಅಸ್ಪಷ್ಟ-ಅಡ್ಡಗೋಡೆಯ ಮೇಲಿನ ದೀಪ. ಆಟೋರಿಕ್ಷಾ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಹಾಯ್ದು ಹೋದಾಗ ವಾಹನ ಭಯದ ಭವಿಷ್ಯ ನಿಜವೆಂದು ತೃಪ್ತಿಪಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಂತಸ್ತಿಗೆ ಜ್ಯೋತಿಶ್ಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಏರಿಸಬೇಕೆಂದು ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಕೆಲವು ಜ್ಯೋತಿಷಿಗಳು ಬೊಬ್ಬೆ ಹಾಕುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಜೋತಿಶ್ಶಾಸ್ತ್ರವು ವಿಜ್ಞಾನವಾಗಲಿ, ಸುಜ್ಞಾನವಾಗಲಿ, ಅಜ್ಞಾನವಾಗಲಿ–ಏನೇ ಆಗಲಿ ಇಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ನಿಜ. ದುರ್ಬಲ ಹೃದಯರ, ಸುಲಭವಾಗಿ ಮೋಸ ಹೋಗುವ ಜನರ ಶೋಷಣೆ ಇದರಿಂದ ಯಥಾಶಕ್ತಿ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಬಹು ಜ್ಯೋತಿಷಿಗಳಿಗೆ ಇದು ಒಳ್ಳೆಯ ಜೀವನ ಮಾರ್ಗವಾಗಿದೆ. 'ಉದರ ನಿಮಿತ್ತಂ ಬಹುಕೃತ ವೇಷಃ'.

ಮೈಮೇಲೆ ದೇವರು

ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲಾ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಪವಾಡಗಳಲ್ಲಿ ನಂಬಿಕೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಂತೂ ಪವಾಡಗಳೋ ಪವಾಡ! ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಸೃಷ್ಟಿಕರ್ತರು ಬಹು ಮಂದಿ. ಕೈ ಬೀಸಿದರೆ ವಸ್ತುಗಳ ಸೃಷ್ಟಿ. ದೇವರು ಮನುಷ್ಯರ ಮೇಲೆ ಮೈ ದುಂಬಿ ಬರುವುದು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸರ್ವೇಸಾಮಾನ್ಯ. ಹೀಗೆ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಬಹುಮಂದಿಗೆ ದೇವರ ಸಾಕ್ಷಾತ್ಕಾರವಾಗಿದೆ! ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ದೇವರನ್ನು ನೋಡಲು ಅಥವಾ ದೇವರ ಕೃಪೆಗೆ ಪಾತ್ರರಾಗಲು ಬಹು ಉಗ್ರವಾದ ತಪಸ್ಸು ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದ್ದಿತು. ಸಂಯಮದ ಜೀವನ ನಡೆಸಬೇಕಾಗಿದ್ದಿತು. ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದ ದೇವರಿಗೆ ತುಂಬಾ ಜಂಭ ಹೆಚ್ಚು! ಈಗ ದೇವರು ತನ್ನ ಪ್ರತಿಷ್ಠೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಕೈಕಾಲಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿದವರಿಗೆಲ್ಲಾ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷನಾಗುತ್ತಾನೆ! ದೇವರು ಸರ್ವಾಂತರ್ಯಾಮಿ ಎಂದು ಹೆಸರು ಪಡೆದಿದ್ದರೂ ದೇವರ ಮಹಿಮೆ ಪ್ರಪಂಚದ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಳಗಳು ಪುಣ್ಯ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳೆಲ್ಲಾ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಜನಗಳಲ್ಲಿರುವ ನಂಬಿಕೆಗಳು. ಈ ನಂಬಿಕೆಗಳ ವಿಮರ್ಶೆಯನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕು.

(ಮುಂದುವರಿಯುವುದು)

ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ

ಮನುಷ್ಯನು ಜೀವಿಸಲು ಬೆಳಕು, ಶಾಖ ಇತ್ಯಾದಿ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ ವಾಗಿದೆ. ಆತನು ತನ್ನ ಬುದ್ಧಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಗಳಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿವಿಧ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಪ ಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ತನ್ನ ಜೀವನ ಸೌಖ್ಯ ಗಳನ್ನೂ ಹಾಗೂ ತನ್ನ ನಾಗರಿಕ ಮಟ್ಟವನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಬಂದಿದ್ದಾನೆ. ಆಧುನಿಕ ಮಾನವನು ತನ್ನ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅಡಿಗೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ, ನೀರು ಕಾಯಿಸುವುದಕ್ಕೆ, ವಿದ್ಯುದ್ದೀಪಗಳನ್ನು ಉರಿಸುವುದಕ್ಕೆ, ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ವಾಹನ ಸೌಕರ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ, ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಅನೇಕ ಯಂತ್ರಗಳ ಬಳಕೆಗೆ ಮತ್ತು ಕೈಗಾರಿಕೋದ್ಯಮಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವು ದಕ್ಕೆ ಇತ್ಯಾದಿಯಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿವಿಧ ರೀತಿ ಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾನೆ. ಈ ಕಾರ್ಯ ಗಳಿಗೆಲ್ಲಾ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದ ಗಿಸುವ ಆಕರಗಳೆಂದರೆ–ಒಣಗಿದ ಮರ, ಇದ್ದಿಲು, ಕಲ್ಲಿದ್ದಿಲು, ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಇತ್ಯಾದಿ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಆಕರಗಳಾದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಮತ್ತು ಪೆಟ್ರೋಲ್‌ಗಳು ನಿಯಮಿತ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಇರುವುದರಿಂದ ಇವುಗಳ ಬಳಕೆಯು ಈಗ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವಂತೆಯೇ ಮುಂದುವರಿ ದರೆ ಅವುಗಳು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ವ್ಯಯವಾಗಿ ಹೋಗುವ ಕಾಲ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಿರಲಾರದಲ್ಲವೇ? "ಕುಡಿಕೆ ಹಣ ಕುಂತು ತಿನ್ನುವವನಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಕಾಲ ಬಂದೀತು ?" ಇದೂ ಹಾಗೆಯೇ ! ತಜ್ಞರು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾದ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳ ಆಧಾ ರದ ಮೇಲೆ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿ ಈ ಕಾಲವು ಕೇವಲ ಕೆಲವು ದಶ ವರ್ಷಗಳು ಮಾತ್ರ ಇರ ಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಶಕ್ತಿಯ ಈ ಆಕರಗಳ ಅಭಾವದ ಅರಿವು ಈಗಾಗಲೇ ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲ ದೇಶಗಳಿಗೂ ಉಂಟಾಗಿದೆ. ಗಗನಕ್ಕೇರುತ್ತಿರುವ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಬೆಲೆ ಹಾಗೂ ಬಹಳ ಕಡೆ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿರುವ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಅಭಾವ ಇವು ಮುಂದೆ ಬರುವ ಶಕ್ತಿಯ ಆಕರಗಳ ಬೀಕರ ಕೊರತೆಗೆ ಮುನ್ಸೂಚನೆಗಳೆಂದರೆ ಬಹುಶಃ ತಪ್ಪಾಗ ಲಾರದು.

ಈ ಶಕ್ತಿಯ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿ ಸಲು ಈಗಾಗಲೇ ಪ್ರಪಂಚದ ಅನೇಕ ದೇಶ ಗಳಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡುವ ಹೊಸ ಹೊಸ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುತ್ತಿ ದ್ದಾರೆ. ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಶಾಖದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಪಾರವಾದ ಸೌರ ಶಕ್ತಿಯು ಭೂಮಿಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತಿದೆ. ಇದು ಪುಕ್ಕಟೆಯಾಗಿ ದೊರೆ ತರೂ ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳು ವುದು ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಲ್ಲ ! ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಸಂಶೋಧನೆಗಳೂ ಮತ್ತು ಯೋಜನೆಗಳೂ ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಸೌರ ವಿದ್ಯುತ್ಕೋಶಗಳು, ನೀರು ಕಾಯಿಸಲು ಮತ್ತು ಹಬೆಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಲು ಕೆಲವು ಕ್ರಮಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿವೆ. ಆದರೆ ಈ ಏರ್ಪಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆ ಯಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಮಟ್ಟದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸೌರ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಹೆಚ್ಚು ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಅಥವಾ ಇತರ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧನ ವಾಗುವ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಅನೇಕ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ. ಈಗಾ ಗಲೇ ಯಶಸ್ಸುಗಳಿಸಿರುವ ಮತ್ತೊಂದು ಹೊಸ ಮಾರ್ಗವೆಂದರೆ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಯಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡುವುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜಲಪಾತ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಹಬೆ ಶಕ್ತಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪ ಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾ ದನೆಯನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಜಲಪಾತ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಹಬೆ ಶಕ್ತಿ ದೊರೆಯುವುದಕ್ಕೂ ಒಂದು ಮಿತಿಯಿದೆಯಲ್ಲವೇ ? ಆದ್ದರಿಂದ ಒಂದೊಂದು ದೇಶದಲ್ಲಿಯೂ ಈ ವಿಧಾನ ಗಳಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮಿತಿಯಿದೆ ಎಂದಂತಾ

ಡಾ|| ಎ್. ದೇವರಾಜ್
ರೀಡರ್, ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ,
ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ,
ಬೆಂಗಳೂರು

ಯಿತು. ಇಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ, ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಹಬೆಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿ, ಈ ಹಬೆಯಿಂದ ಯಥಾರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಟರ್ಬೈನುಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಪ್ರಪಂಚದ ಅನೇಕ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಇಂತಹ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಈಗಾಗಲೇ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ನಮ್ಮ ಭಾರತದಲ್ಲಿ, ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ, ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ, ರಾಜಾಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ತಮಿಳುನಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಮೂರು ಕೇಂದ್ರಗಳು ಸ್ಥಾಪಿತವಾಗಿ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಕಾರ್ಯ ನಡೆಯುತ್ತಿದೆ.

ಪರಮಾಣು ಮತ್ತು ಬೀಜ ಬಂಧನ ಶಕ್ತಿ

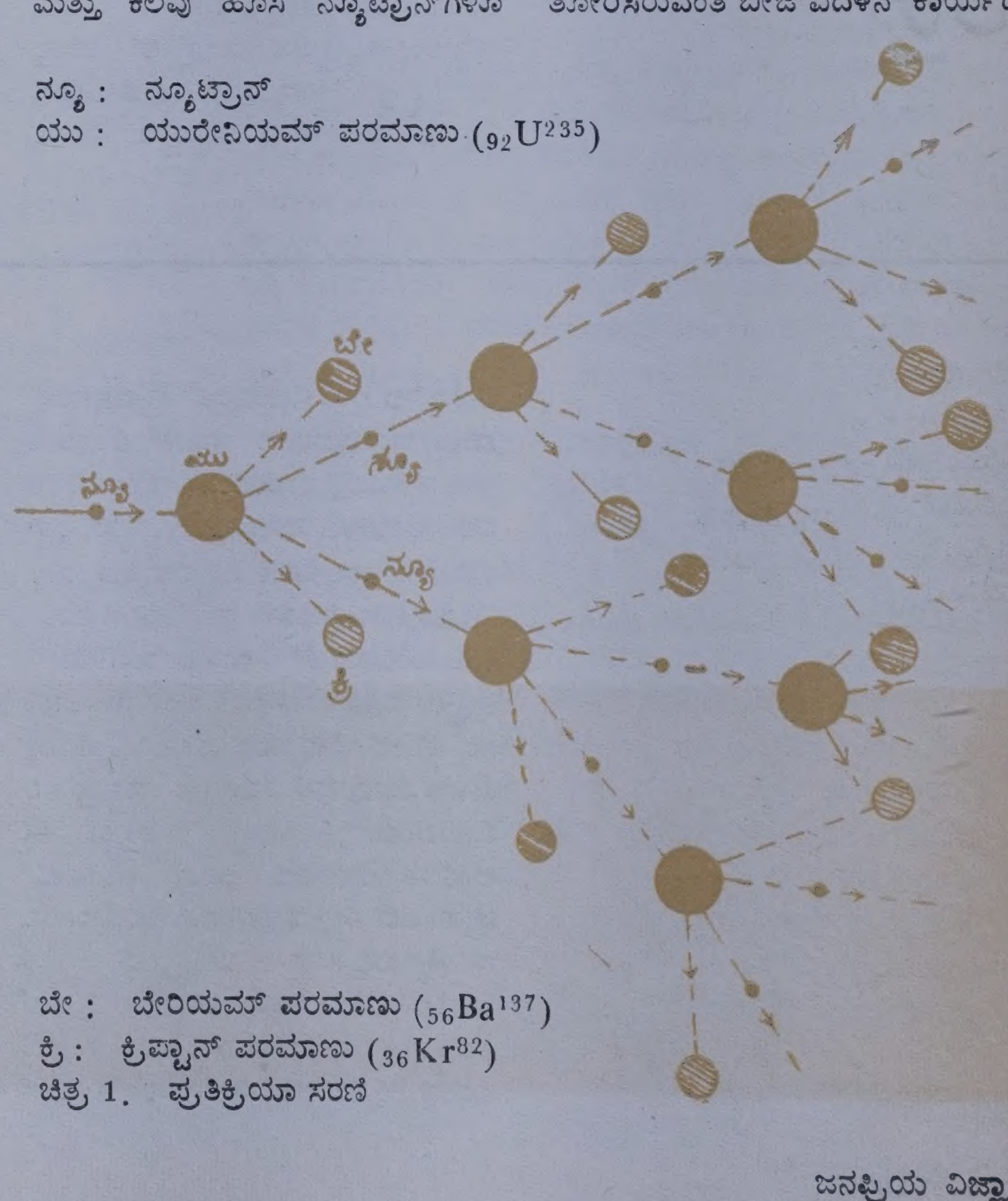
ಜಲಜನಕ ಪರಮಾಣು ಬೀಜವು ಒಂದೇ ಒಂದು ಪ್ರೋಟಾನ್ ಪಡೆದಿದ್ದು ಅತ್ಯಂತ ಸರಳವಾದುದಾಗಿದೆ. ಉಳಿದೆಲ್ಲಾ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳೂ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಪರಮಾಣು ಬೀಜದಲ್ಲಿ ಈ ಬೀಜಕಣಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸಲು ಕಾರಣವಾಗಿರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬೀಜ ಬಂಧನಶಕ್ತಿ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಪರಮಾಣು ಬೀಜವನ್ನು ಒಡೆದಾಗ ಅದರ ಬಂಧನ ಶಕ್ತಿಯ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವು ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರು ತಮ್ಮ "ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾದ"ದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯು ಒಂದೇ ಸತ್ವದ ಎರಡು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ರೂಪಗಳು ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಶಕ್ತಿಯಾಗಿಯೂ, ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯಾಗಿಯೂ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೆಂದು ತಿಳಿಸಿದರು. ಹಾಗೂ, ಈ ಪರಿವರ್ತನ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ (E) ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿ (M) ಗಳಿಗೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು $E = Mc^2$ ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣದ ಮೂಲಕ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಎಂದು ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರು ತೋರಿಸಿದರು. ಇಲ್ಲಿ C ಎಂಬುದು ಶೂನ್ಯ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳಕಿನ ಪ್ರಸಾರ ವೇಗ ಮತ್ತು ಅದರ ಬೆಲೆ 3×10^{10} ಸೆಂಟಿಮೀಟರು/ಸೆಕೆಂಡು. ಒಂದು ಗ್ರಾಮ್‌ನಷ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದರೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿದಾಗ ಅದು 9×10^{20} ಅರ್ಗ್‌ಗಳಷ್ಟಾಗಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ಅಗಾಧವಾದ ಶಕ್ತಿರಾಶಿಯೇ ಸರಿ! ಇದರಿಂದ ನಾವು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದಾದ ಮುಖ್ಯ ವಿಷಯವೆಂದರೆ ಅತ್ಯಲ್ಪ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯನ್ನು ಪರಿವರ್ತಿಸಿದರೂ ಸಹ ಅಪಾರವಾದ ಶಕ್ತಿಯು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು.

ಬೀಜವಿದಳನ ಕಾರ್ಯ

ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯ ಬಿಡುಗಡೆ ಸಾಧ್ಯವೆಂದು, ಪ್ರಥಮವಾಗಿ 1939ರಲ್ಲಿ ಹಾನ್ ಮತ್ತು ಸ್ಟ್ರಾಸ್‌ಮನ್ ಎಂಬುವವರು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಯುರೇನಿಯಮ್ ($_{92}U^{235}$) ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಮಂದವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ನಿಂದ ಹೊಡೆದಾಗ ಅದು ಸುಮಾರು ಎರಡು ಸಮ ಭಾಗಗಳಾಗಿ—ಬೇರಿಯಮ್ ($_{56}Bq^{137}$) ಮತ್ತು ಕ್ರಿಪ್ಟಾನ್ ($_{36}Kr^{83}$) ಪರಮಾಣುಗಳಾಗಿ ಒಡೆದು ಅಪಾರವಾದ ಶಕ್ತಿಯೂ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಹೊಸ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳೂ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬೀಜವಿದಳನ ಕಾರ್ಯ (Nuclear fission) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಈ ಬೀಜ ವಿದಳನ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಪರಮಾಣು ಬೀಜದ ಎರಡು ಭಾಗಗಳ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳ (ಹೆಚ್ಚುವರಿಯಾದ) ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಮೂಲ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಪರಮಾಣು ಬೀಜದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ತೋರಿಬರುವ ದ್ರವ್ಯ ರಾಶಿಯು ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಪರಮಾಣು ಬೀಜದ ವಿದಳನ ಕಾರ್ಯವು ನಡೆದಾಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಬೇರೆ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿ ವಿದಳನ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ವಿದಳನ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚಿತ್ರ 1ರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಬೀಜ ವಿದಳನ ಕಾರ್ಯದ

ನ್ಯೂ : ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್
ಯು : ಯುರೇನಿಯಮ್ ಪರಮಾಣು ($_{92}U^{235}$)



ಬೇ : ಬೇರಿಯಮ್ ಪರಮಾಣು ($_{56}Ba^{137}$)
ಕ್ರಿ : ಕ್ರಿಪ್ಟಾನ್ ಪರಮಾಣು ($_{36}Kr^{82}$)
ಚಿತ್ರ 1. ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾ ಸರಣಿ

ಒಂದು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾಸರಣಿಯು (Chain reaction) ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆಯೇ ಈ ಕಾರ್ಯವು ಮುಂದುವರೆದು ಒದಗಿಸಿದ್ದ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಪರಮಾಣುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಬೀಜ ವಿದಳನವಾಗಿ ಅತ್ಯಲ್ಪಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಪಾರವಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಆಸ್ಫೋಟನೆಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ನಡೆದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯಾಗಿ ಅನಿಯಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ನಡೆಸಿದ ಬೀಜ ವಿದಳನ ಕಾರ್ಯವೇ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬ್ ಆಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆ.

ಬೀಜ ವಿದಳನ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯಾ ಸರಣಿಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಹೊಸದಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳನ್ನು ಬೇರೆ ವಸ್ತುಗಳು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದಲಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಅವುಗಳ ವೇಗವನ್ನು ಕಮ್ಮಿಮಾಡುವುದರಿಂದಲಾಗಲಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು. ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೌಮ್ಯಕಾರಿ (Moderator)ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ, ಗ್ರಾಫೈಟ್ ಮತ್ತು ಭಾರನೀರನ್ನು (Heavy water) ಸೌಮ್ಯಕಾರಿಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಬೀಜ ವಿದಳನಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ದರವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಯುರೇನಿಯಮ್ ಅನ್ನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಇದನ್ನು ಸೂಕ್ತರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೌಮ್ಯಕಾರಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಜೋಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಜೋಡಣೆಗೆ ಪರಮಾಣು ಕ್ರಿಯಾಕಾರಿ (Nuclear reactor) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ರೀತಿ ನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿ ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ, ದೊಡ್ಡ ಹಡಗುಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವುದಕ್ಕೆ, ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ನೌಕೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವುದಕ್ಕೆ, ದೊಡ್ಡ ನಾಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಜಲಾಶಯಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಇತ್ಯಾದಿ ಪ್ರಯೋಜನ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಬೀಜವಿದಳನ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಯುರೇನಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲುಟೋನಿಯಮ್‌ನಂತಹ ಕೆಲವು ಭಾರವಾದ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಈ ಭಾರವಾದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಭದ್ರತೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆ ಆದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್‌ಗಳಿಂದ ಹೊಡೆಯುವುದರಿಂದ ಬೀಜ ವಿದಳನ ಕಾರ್ಯವು ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಹಗುರವಾದ ಪರಮಾಣು ಬೀಜಗಳ ಭದ್ರತೆ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು ಇರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಜವಿದಳನ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುವುದು ಬಹಳ ಕಷ್ಟ.

ಬೀಜ ಸಂಯೋಜನ ಕಾರ್ಯ

ಬೀಜ ವಿದಳನ ಕಾರ್ಯಕ್ಕಿಂತಲೂ ಅದ್ಭುತವಾದ ಮತ್ತೊಂದು ಪರಮಾಣುಕ್ರಿಯೆಯೆಂದರೆ ಹಗುರವಾದ ಕೆಲವು ಪರಮಾಣುಗಳು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಮಿಲನವಾಗಿ ಬೇರೊಂದು ಸಂಯುಕ್ತ ಪರಮಾಣುವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಕಾರ್ಯ. ಇದನ್ನು ಬೀಜ ಸಂಯೋಜನ ಕಾರ್ಯ (Nuclear fusion) ವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕಾರ್ಯವು ಉಂಟಾದಾಗ, ಇಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಸಂಯುಕ್ತ ಪರಮಾಣುವಿನ ದ್ರವ್ಯಾಂಶವು ಮಿಲನವಾದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಒಟ್ಟು ದ್ರವ್ಯಾಂಶಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಡಿಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಕಡಿಮೆಯಾದ ದ್ರವ್ಯರಾಶಿಯು ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸೌರಶಕ್ತಿಯು ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಬಗೆಯೂ ಸಹ ಇದೇ ರೀತಿಯದು ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ. ನಾಲ್ಕು ಜಲಜನಕ ಪರಮಾಣುಗಳು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ (ಸೂರ್ಯಗರ್ಭದ ಉಷ್ಣತೆ ಸುಮಾರು 2 ಕೋಟಿ ಡಿಗ್ರಿ ಸೆಂಟಿಗ್ರೇಡ್ ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ) ಮಿಲನವಾಗಿ ಒಂದೇ ಒಂದು ಹೀಲಿಯಮ್ ಪರಮಾಣುವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಪಾರವಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿಯೇ ಸೌರಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲ.

1951ರಲ್ಲಿ ಎಡ್ವರ್ಡ್ ಟೆಲ್ಲರ್ ಎಂಬುವವರು, ಪ್ರಥಮವಾಗಿ, ಬೀಜಸಂಯೋಜನ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಉಂಟುಮಾಡುವುದರಲ್ಲಿ ಜಯಶೀಲರಾದರು. ಅವರು ಜಲಜನಕದ ಐಸೋಟೋಪ್ (Isotope)ಗಳಾದ ಪ್ರೋಟಿಯಮ್, ಡ್ಯುಟೀರಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಟ್ರೈಟಿಯಮ್‌ಗಳನ್ನು ಅತಿಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಮಿಲನ ಮಾಡಿ ಹೀಲಿಯಮ್ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿದರು ಮತ್ತು ಈ ಮೂಲಕ ಅಪಾರವಾದ ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡಿದರು. ಬೀಜಸಂಯೋಜನ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಅನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿ ನಡೆಸಿದರೆ, ಅತ್ಯಲ್ಪ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಪಾರಶಕ್ತಿಯ ಬಿಡುಗಡೆಯೊಂದಿಗೆ ದೊಡ್ಡ ಆಸ್ಫೋಟನೆಯೇ ಆಗುವುದು. ಇದೇ ಜಲಜನಕ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬಿನ ತತ್ವ. ಹಾಗಲ್ಲದೆ ಬೀಜ ಸಂಯೋಜನ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿ ನಡೆಸಿದುದಾದರೆ ಆ ಮೂಲಕ ನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆ ಮುಂತಾದ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಸದುಪಯೋಗ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

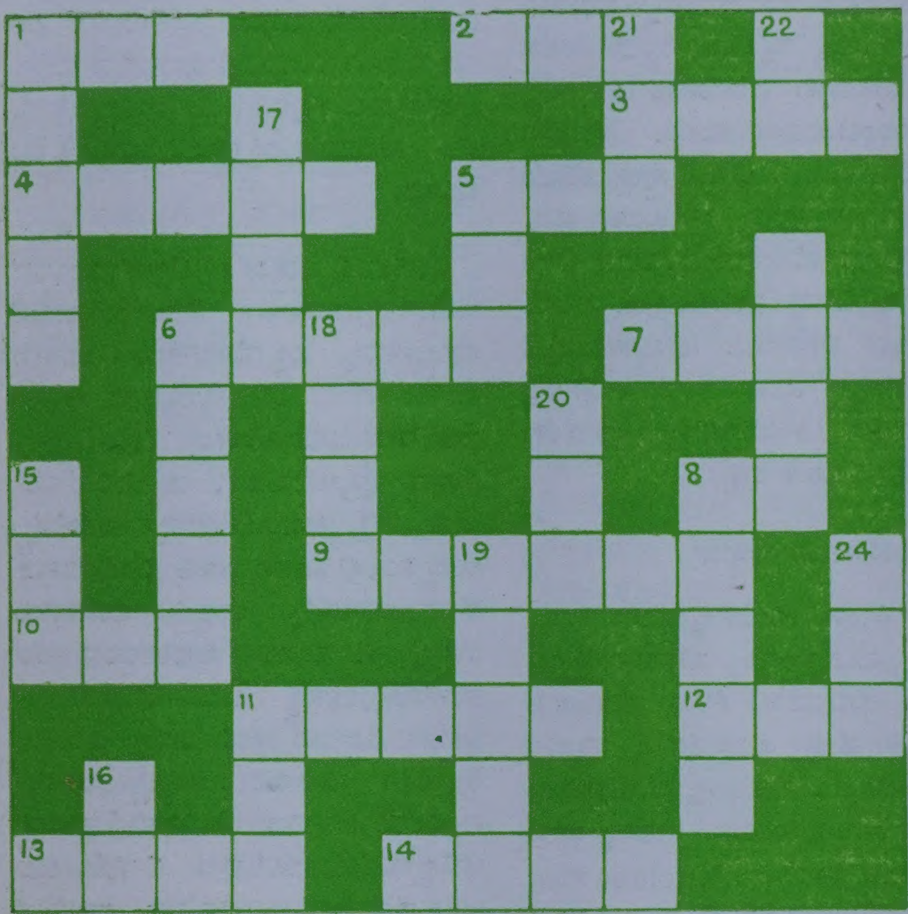
ನಿಮ್ಮ ಹೃದಯ

* ನಿಮಿಷವೊಂದಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ 72 ಸಾರಿ ಬಡಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಆರೋಗ್ಯವಂತ ಹೃದಯ ಒಬ್ಬನ ಸರಾಸರಿ ಜೀವಿತದಲ್ಲಿ 2 ರಿಂದ 4 ಶತಕೋಟಿ ಬಾರಿ ಬಡಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಮತ್ತು 200,000 ದಿಂದ 400,000 ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ರಕ್ತವನ್ನು ಪರಿಚಲಿಸುತ್ತದೆ.
* ಪ್ರತಿ ಬಡಿತದಲ್ಲೂ ಸರಾಸರಿ 70 ಮಿಲಿ ಲೀಟರಿನಂತೆ ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 5 ಲೀಟರುಗಳಷ್ಟು ರಕ್ತವನ್ನು ದೇಹದೆಲ್ಲೆಡೆಗೂ ಒತ್ತಿ ತಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಪ್ರಯಾಸಕರ ಓಟದಲ್ಲಿ ಇದು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ 30 ಲೀಟರುಗಳಷ್ಟಾಗಬಲ್ಲುದು.
* ಸುಮಾರು 350 ಗ್ರಾಂ ತೂಕವಿರುವ ಈ ಪುಟ್ಟ ಅಂಗ ಸ್ವಯಂ ನಿಯಂತ್ರಣ ಹೊಂದಿರುವ ದಣಿವರಿಯದ ವಿಶ್ರಾಂತಿಯನ್ನು ಬೇಡದ, ಭುವನ ಮಂಡಲದ ಯಾವ ತಂತ್ರಜ್ಞನೂ ತಯಾರಿಸಲಾಗದಂತಹ ಅತ್ಯದ್ಭುತವಾದ ಯಂತ್ರ.

ಸಂಗ್ರಹ : ಎಸ್. ಬಿ. ವಸಂತಕುಮಾರ್

ವಿನೋದ ವಿಜ್ಞಾನ - 6

ಎಂ. ಜೆ. ಸುಂದರ್ ರಾವ್
ಮತ್ತು
ಜಿ. ಆರ್. ಪದ್ಮಿನಿ
ವಿಜಯಾ ಕಾಲೇಜು, ಬೆಂಗಳೂರು.



ಅಡ್ಡ

1. ಕಡಲ ತೀರದಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಸಿಕ್ಕುವ ವಸ್ತು.
2. ಜಪಮಾಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಕಾಯಿ.
3. ಶ್ವಾಸಕೋಶ, ಹೃದಯ-ಮುಂತಾದುವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವ ಅಸ್ಥಿ
4. ಮಣ್ಣುಹುಳುವಿನಿಂದ ವಿಸರ್ಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಮಣ್ಣು.
5. ಒಲೆ ಉರಿಸಲು ಬಳಸುವ, ಸಗಣಿಯಿಂದಾದ ವಸ್ತು.
6. ಆಲದ ಮರದಲ್ಲಿ, ರೆಂಬೆಗಳಿಂದ ನೆಲದತ್ತ ಬೆಳೆದುಕೊಂಡಿರುವ ಸಹಾಯಕ ಬೇರು.
7. ಕಿವಿ, ಮೂಗುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಎಲುಬು.
8. ಅಂಕಿಗಳನ್ನು ಕೂಡಿದಾಗ ಬರುವ ಅಂಕಿಗೆ ಈ ಹೆಸರು.
9. ವಿದ್ಯುತ್ಕಾರ್ಯದಿಂದ ಒಡೆಯುವಿಕೆ.
10. ಇದನ್ನು ಕಬ್ಬಿನಿಂದ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ.
11. 8 ಗಜ ಉದ್ದ ಮತ್ತು 10 ಗಜ ಅಗಲದ ಬಯಲಿನ — = 80 ಚದರಗಜ.
12. ಮೋಡಗಳ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗುವ ಶಬ್ದ.
13. ಇದನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ ಕಣ್ಣಿನ ದೃಷ್ಟಿ ನೆಟ್ಟಗಾಗುತ್ತದೆ.
14. ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವ ಪ್ರಾಣಿ.

ಕೆಳಗೆ

1. ಮರವನ್ನು ಕುಟುಕುವ ಪಕ್ಷಿ.
5. ವ್ಯಾಯಾಮ ಮಾಡಿದಾಗ ಮೈಮೇಲೆ ಮೂಡುವ ದ್ರವ.
6. ಬಿಸಿಲಿನ ಝಳದಲ್ಲಿ, ನೀರಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.
8. ಮಾಂಸಹಾರಿ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಇದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪರಚುತ್ತವೆ.
11. ಇದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೂಲನ್ನು ನೂಲುತ್ತಾರೆ.
15. ಉಸಿರಾಟದ ಅಂಗ.
16. ಈ ಲೋಹದಿಂದ ಆಭರಣಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ.
17. ಕೂದಲೆಳೆಯಂತಿರುವ ಕಿರಿದಾದ ರಕ್ತನಾಳ.
18. ಹಿಂದೆಂದೋ ಜೀವಿಸಿ ಈಗ ನಿರ್ನಾಮವಾಗಿರುವ ಜೀವಿ.
19. ಎರಡು ಬೇಳೆಗಳಿಂದಾದ ಕಾಳು.
20. ಗೂಳಿಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಹೆಸರು.
21. ಕೇರಳದ ತುಂಬಾದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಆಕಾಶಕ್ಕೆ ಉಡಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ.
22. ಹುಟ್ಟಿದ ಮಗುವಿಗೆ ಮೊದಲ ಆಹಾರ.
23. ನೀಲಿ ಬಣ್ಣದ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಷ ವಸ್ತು.
24. ನೀರಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ವಾಹನ.

[ಉತ್ತರ : ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ]

ಪೌಷ್ಠಿಕ ಆಹಾರ ಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ

ಶ್ರೀ ವಿ. ಡಿ. ವೀರಕ್ಯಾತಯ್ಯ
ಉಪ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಮಿಷನರ್,
ವಿಧಾನಸೌಧ, ಬೆಂಗಳೂರು.

ಮನುಷ್ಯನು ಬದುಕಲು ಆಹಾರ ಮುಖ್ಯ. ಪೌಷ್ಠಿಕಾಂಶದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಆಹಾರ ದೇಹದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ, ಅಂಗಾಂಗಗಳ ನಾನಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಮತ್ತು ಜೀವಾಣುಗಳಿಂದ ದೇಹಕ್ಕೆ ಒದಗಬಹುದಾದ ರೋಗರುಜಿನಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಪೌಷ್ಠಿಕ ಆಹಾರದ ಸೇವನೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯ ಮತ್ತು ಅನಿವಾರ್ಯ.

ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಆಹಾರದ ಬಳಕೆ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಒಂದೇ ರೀತಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಉಳ್ಳವರು ಹೆಚ್ಚು ಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ ಇದ್ದರೆ, ಬಡವರಿಗೆ ಬದುಕಲು ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಆಹಾರ ಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿಯಾಗಲಿ, ಅಥವಾ ಸಂಪಾದನೆಯಾಗಲಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ಬಡವ ಬಲ್ಲಿದರ ನಡುವಣದ ಅಂತರ ಮತ್ತು ಕೊರತೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವ ಬಗೆ ಎಂತು ?

ಪೌಷ್ಠಿಕ ಆಹಾರದ ಕೊರತೆಗೆ ಪ್ರಬಲ ಕಾರಣ

ವಿಶ್ವದ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಲ್ಲಿ ಏಳು ಜನರಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬ (1/7 ರಷ್ಟು) ಭಾರತೀಯನಿದ್ದಾನೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಭಾರತದ ಜನಸಂಖ್ಯೆ 1947ರ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ 35 ಕೋಟಿ ಇದ್ದುದು 1975ರ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ 60 ಕೋಟಿಯನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದೆ. ಈ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ಕ್ರಿ. ಶ. 2000ದ ಇಸವಿಗೆ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಜನಸಂಖ್ಯೆ 95 ಕೋಟಿಗೆ ಮುಟ್ಟುವುದೆಂದು ಊಹಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಮಹಾ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಅಪಾಯವನ್ನು ಅರಿತು ಜನನ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಸರ್ವ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿನ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ತಡೆ ಕಂಡುಬಂದರೂ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಏರಿಕೆಯು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿಯೇ ತೋರುತ್ತದೆ. ಭಾರತದ 60 ಕೋಟಿ ಪ್ರಜಾಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 80 ರಷ್ಟು ಜನ ಗ್ರಾಮಾಂತರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿಯೂ ಶೇಕಡ 16ರಷ್ಟು ಜನ ಸಾವಿರಾರು ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಉಳಿದ ಶೇಕಡ 4 ರಷ್ಟು ಜನ ನಗರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ಬೆಳೆಯುವ ಜನಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಆಹಾರದ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕಾಗಿರುವುದು ಅಗತ್ಯ. ಆಹಾರದ ಪೂರೈಕೆಯ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಭಾರತ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಬೇಸಾಯಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಅಳವಡಿಸಿ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಸ್ವಾವಲಂಬಿಯಾಗಲು ಕೈಗೊಂಡ ನಾನಾ ಸುಧಾರಿತ ಕ್ರಮಗಳಿಂದ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಹಸಿರು ಕ್ರಾಂತಿಯ ಮೂಲಕ ನಾವು ಸಂಪೂರ್ಣ ಫಲ ಹೊಂದಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಾದರೂ ಪ್ರಗತಿಯ ಗುರಿ ಮುಟ್ಟುವ ಧೈರ್ಯ ತಳೆದು ಸಮಾಧಾನದ ಉಸಿರು ಬಿಡಬಹುದು.

ದೇಶದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಹಸಿರು ಕ್ರಾಂತಿಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ 50ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಆಹಾರದ ಉತ್ಪನ್ನ 55 ಮಿಲಿಯನ್ ಟನ್‌ಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿ, 1961 ರ ವೇಳೆಗೆ 82 ಮಿಲಿಯನ್ ಟನ್ನುಗಳಿಗೆ ಏರಿ 1971ರ ವೇಳೆಗೆ 110 ಮಿಲಿಯನ್ ಟನ್‌ಗಳಿಗೆ ಮುಟ್ಟಿತು. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರತಿಕೂಲ ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ 1973 ರಲ್ಲಿ ಆಹಾರದ ಉತ್ಪನ್ನ 95 ಮಿಲಿಯನ್ ಟನ್‌ಗಳಿಗೂ, 1974ರಲ್ಲಿ 90 ಮಿಲಿಯನ್ ಟನ್‌ಗಳಿಗೂ ಇಳಿಮುಖವಾಯ್ತು. ಈ ರೀತಿ ಇಳಿಮುಖ ಭಾರತಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ, ವಿಶ್ವದ ಎಲ್ಲಾ ಭಾಗದಲ್ಲಿಯೂ ಆಹಾರದ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಕೊರತೆ ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ.

1950 ರಿಂದ 60ರ ನಡುವೆ ವಿಶ್ವದ ಇತರ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳೊಡನೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ನಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರ ಆಹಾರದ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿರುವುದು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಆದಾಗ್ಯೂ 1972ರ ಸುಗ್ಗಿಯಲ್ಲಿ ಆಹಾರದ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಇಳಿಮುಖವಾಗಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರ ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯಗಳ ಉತ್ಪನ್ನಕ್ಕೆ ಧಕ್ಕೆಯಾಗಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಕೊರತೆಯಾಯ್ತು.

ದೇಶದ 1971 ರ ಜನಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಉತ್ಪನ್ನದ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಆಹಾರದ ಉತ್ಪನ್ನವೆಲ್ಲ ಪ್ರತಿ ಪ್ರಜೆಗೆ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ಹಂಚಿಕೆಯಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ಒಂದೇ ಕಡೆ ಕುಳಿತು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಪ್ರಾಪ್ತ ವಯಸ್ಕರಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ 2400 ಕ್ಯಾಲರಿ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 2000 ಕ್ಯಾಲರಿ ಆಹಾರ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯಮ ವರ್ಗದ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಪ್ರಾಪ್ತ ವಯಸ್ಕರಿಗೆ 2800 ಕ್ಯಾಲರಿಗಳು, ಕುಳಿತು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಪ್ರಾಪ್ತ ವಯಸ್ಸಿನ ಮಹಿಳೆಗೆ 1900 ಕ್ಯಾಲರಿಗಳು ಮತ್ತು ಮಧ್ಯಮ ದರ್ಜೆಯ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಪ್ರಾಪ್ತ ವಯಸ್ಸಿನ ಮಹಿಳೆಗೆ 2300 ಕ್ಯಾಲರಿಗಳು ಆತ್ಯಾವಶ್ಯಕವೆಂದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಕಡುಬಡವನಾದ ಪುರುಷ ಮತ್ತು ಮಹಿಳೆ ಸುಮಾರು 1700 ಮತ್ತು 1400 ಕ್ಯಾಲರಿಗಳಷ್ಟು ಆಹಾರವನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಬಳಸುವುದು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಮನುಷ್ಯನ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಸಾರಜನಕಾಂಶವುಳ್ಳ ಆಹಾರ ಕನಿಷ್ಠ 55 ರಿಂದ 60 ಗ್ರಾಂಗಳಷ್ಟು ಪ್ರತಿ ವಯಸ್ಕನಿಗೆ ಅಗತ್ಯವೆಂದು ಶಿಫಾರ್ಸು ಮಾಡಿದ್ದರೂ ಬಹಳ ಜನರು ಈ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಾಗಿದೆ.

ಮೇಲಿನ ಅಂಶಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿ ಮನುಷ್ಯನ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಪೌಷ್ಠಿಕ ಆಹಾರದ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಸೇವಿಸುತ್ತಿರುವ ಆಹಾರ

ದಲ್ಲಿನ ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರದ ಪ್ರಮಾಣ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಬಹಳ ಅಂತರವಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಅದರಲ್ಲೂ ದುರ್ಬಲ ವರ್ಗದವರು ಸೇವಿಸುವ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಈ ಕೊರತೆ ಪ್ರಮಾಣ ಬಹಳಷ್ಟು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ಈ ತನಕ ನಡೆಸಿದ ಸಮೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಜನರು ಸೇವಿಸುತ್ತಿರುವ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಅನ್ನಾಂಗಗಳ ಅಂಶಕ್ಕಿಂತ ಪಿಷ್ಟದಾಯಕ ಆಹಾರವೇ ಹೆಚ್ಚೆಂಬುದು ಬೆಳಕಿಗೆ ಬಂದಿದೆ. ಈ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಡವರ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಈ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಮಕ್ಕಳ ದೈಹಿಕ, ಮಾನಸಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮೊಟಕಾಗುವುದೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರದ ಕೊರತೆ ನಗರ ಪ್ರದೇಶ ಹಾಗೂ ಗ್ರಾಮಾಂತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು.

ಕೊರತೆಯ ನಿವಾರಣೆಗೆ ಸಲಹೆಗಳು

ಈ ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರದ ಕೊರತೆ ಪೂರೈಸಲು ಬಡವರಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಸಸಾರಜನಕದ ಅಂಶಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕೊಂಡು ಬಳಸುವ ಶಕ್ತಿ ಇಲ್ಲವಾದರೂ ಸ್ಥಳೀಯ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರದ ಕೊರತೆಯನ್ನು ನೀಗಬೇಕೆಂಬುದೇ ನಮ್ಮ ಗುರಿ. ಹೇಗೆಂದರೆ ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ದೊರಕುವ ಹೆಚ್ಚು ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರಾಂಶಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಕೊಂಡು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಮತ್ತು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಆಹಾರವನ್ನು ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳು ನಷ್ಟವಾಗದಂತೆ ತಯಾರಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಮತ್ತು ಅದರ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ಜನರಿಗೆ ತಿಳಿಸಿ ಜನಜಾಗ್ರತಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ ಆಹಾರದಲ್ಲಿರುವ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳು ಪೋಲಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಮಳಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ದಾಸ್ತಾನು ಮಾಡುವ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 10ರಷ್ಟು ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತಿದೆಯೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಇದು ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಧಾನ್ಯವನ್ನು ಶೇಖರಿಸದಿರುವುದು, ಶೇಖರಿಸಿವ ಧಾನ್ಯಕ್ಕೆ ಕ್ರಿಮಿಕೀಟಗಳು, ಹುಳುಉಪ್ಪಟೆಗಳು ಮತ್ತು ಇಲಿಗಳಿಂದ ಆಗುವ ನಷ್ಟ ತಪ್ಪಿಸಲು ಸೂಕ್ತ ಕ್ರಮ ಕೈಗೊಳ್ಳದಿರುವುದು ಸಹಾ ಪ್ರಬಲ ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. ಶೇಖರಿಸುವ ಮುಂಚೆ ಧಾನ್ಯವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಒಣಗಿಸಿ ಶುಚಿಗೊಳಿಸಿ ಸಿಮೆಂಟಿನಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಮಳಿಗೆಗಳಲ್ಲಾಗಲೀ, ಗ್ರಾಮಾಂತರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ದೊಡ್ಡ ಗುಡಾಣಗಳಲಾಗಲೀ ದಾಸ್ತಾನು ಮಾಡುವುದನ್ನು ಕಲಿತರೆ ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರದ ನಷ್ಟವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಾವು ಕೊಂಡ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಅಡಿಗೆ ತಯಾರಿಸುವಲ್ಲಿ ಕೆಳಕಂಡ ಅಭ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದರಿಂದ ಆಹಾರದ ನಷ್ಟ ಮತ್ತು ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶವು ವ್ಯರ್ಥವಾಗದಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ.

(1) ಗಿರಣಿ ಅಕ್ಕಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಕೊಟ್ಟಣದ ಅಕ್ಕಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.

(2) ಬೇಯಿಸಿದ (ಕುಸುಬಲು) ಅಕ್ಕಿಯನ್ನು ನಿತ್ಯ ಬಳಸುವುದು.

(3) ಅನ್ನ ತಯಾರಿಸುವಲ್ಲಿ ಗಂಜಿ ಬಸಿದು ಹೊರಚೆಲ್ಲುವ ಬದಲು ಇಂಗಿಸುವುದು.

(4) ತರಕಾರಿಯನ್ನು ಚೂರು ಮಾಡಿ ತೊಳೆಯುವುದರ ಬದಲು ಮೊದಲೇ ತೊಳೆದು ಕತ್ತರಿಸಿ ಅಡಿಗೆಗೆ ಬಳಸುವುದು.

(5) ತರಕಾರಿಯನ್ನು ಪಕ್ವವಾಗಿ ಬೇಯಿಸದೆ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಬೇಯಿಸಿ ಸತ್ವವನ್ನು ನಷ್ಟವಾಗದಂತೆ ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು.

(6) ಅಡಿಗೆ ಮಾಡುವ ಯಾವುದೇ ಪಾತ್ರೆಯ ಮೇಲೆ ಸದಾ ಮುಚ್ಚಿರಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಆವಿ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನಷ್ಟವಾಗುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬಹುದು.

(7) ಹುರುಳಿ, ಅವರೆ, ತೊಗರಿ ಮತ್ತು ಹಸಿರು ಕಾಳುಗಳನ್ನು ಅಡಿಗೆಗೆ ಬಳಸುವ ಮುಂಚೆ ಮೊಳಕೆ ಕಟ್ಟಿ ತಯಾರಿಸುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಪೂರ್ಣ ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರದ ಪ್ರಯೋಜನ ಸಿಗುತ್ತದೆ.

(8) ತರಕಾರಿಗಳಿಂದ, ಅದರಲ್ಲೂ ಆಲೂಗೆಡ್ಡೆಯನ್ನು ಬೇಯಿಸುವಾಗ ಮೇಲಿನ ತೆಳುವಾದ ಪೊರೆಯನ್ನು ತೆಗೆಯದಿರುವುದು ಉತ್ತಮ. ಇದರಿಂದ ಆಹಾರದಲ್ಲಿರುವ ಪೂರ್ಣ ಸತ್ವ ಲಭ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಸರ್ವಕಾಲದಲ್ಲೂ ಸುಲಭ ಬೆಲೆಗೆ ಎಲ್ಲಾ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ದೊರಕುವ ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರಗಳನ್ನು ಜನರಿಗೆ ತಿಳಿಯ ಹೇಳಬೇಕು. ನಿದರ್ಶನಕ್ಕೆ ರಾಗಿ ಅಕ್ಕಿಗಿಂತ ಸುಲಭ ಬೆಲೆಗೆ ದೊರಕುವ ಧಾನ್ಯ. ರಾಗಿಯಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳು ದೊರಕುತ್ತವೆ. ಅದೇ ರೀತಿ ಹಸಿರು ಸೊಪ್ಪು, ಕೋಸು, ಮುಲ್ಲಂಗಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಿಗುವ ಎಲ್ಲಾ ಸತ್ವಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಆಹಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸೀಬೆಹಣ್ಣು, ಸೇಬಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು ಪುಷ್ಟಿದಾಯಕ ಹಾಗೂ ಸತ್ವವುಳ್ಳ ಬಡವರ ಬಾದಾಮಿ ಎನಿಸಿದೆ. ಪರಂಗಿ, ಮಾವು, ಟೊಮೊಟೊ, ಬೆಟ್ಟದನೆಲ್ಲಿಕಾಯಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶ ಅಡಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಎಷ್ಟೋ ಜನ ಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ತಿಳಿದಿಲ್ಲ. ಮೂಲಂಗಿಗಿಂತ ಮೂಲಂಗಿ ಸೊಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ದೇಹದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶಗಳು ಅಡಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅನೇಕರು ಅರಿಯದೆ ಮೂಲಂಗಿ ಸೊಪ್ಪನ್ನು ಬಿಸಾಡುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಅಜ್ಞಾನದ ಪರಮಾವಧಿ ಮತ್ತು ಉತ್ತಮ ಆಹಾರದ ನಷ್ಟವಲ್ಲದೆ ಮತ್ತೇನು ?

ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರದ ತಿಳಿವಳಿಕೆ

ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರದ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಮಾಡಿಸುವ ಕಾರ್ಯ ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಆಗಬೇಕು. ಬಡವ ಬಲ್ಲಿದರ ಆಹಾರದಲ್ಲಿನ ಅಂತರದ ಕೊರತೆಯನ್ನು ಈ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯಿಂದ ನಿವಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಉಳ್ಳವರು ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿ ತಮ್ಮ ಅಗತ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆಹಾರ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಅಂತಹವರಿಗೆ ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯನ ದೇಹದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾದ ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರದ ಅಂಶಗಳು ಯಾವುವು ಮತ್ತು ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣ ಬೇಕೆಂಬ ಅರಿವು ಉಂಟುಮಾಡುವುದರಿಂದ ದಿನವೂ ತಮ್ಮ ಅಜ್ಞಾನದಿಂದ ಅಗತ್ಯಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಆಹಾರ ಬಳಸಿ ವ್ಯರ್ಥವಾಗುವುದನ್ನು ಉಳಿತಾಯಮಾಡಿ ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಬಡವರಿಗೆ ದೊರಕಬೇಕಾದ ಆಹಾರವನ್ನು ಸಿಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಅಂತೆಯೇ ಬಡವರೂ ಸಹಾ ತಮ್ಮ ಅಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ದಾರಿದ್ರ್ಯದಿಂದ ಸತ್ವ ರಹಿತವಾದ ಹೆಚ್ಚು ಪಿಷ್ಟ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸುವುದನ್ನು ತಿಳಿಯಹೇಳಿ ತಪ್ಪಿಸಬೇಕು.

ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರಕುವ ಪೌಷ್ಠಿಕಾಂಶವುಳ್ಳ ಆಹಾರ ಬಳಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಆಹಾರ ತಯಾರಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಗ್ರಾಮಾಂತರ ಪ್ರದೇಶದ ಜನರಿಗೆ ತಿಳಿಯಹೇಳಲು ಬಿರುಸಿನ ಪ್ರಚಾರಗಳ ಮೂಲಕ ಜನಜಾಗ್ರತಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಬೇಕು. ಅದರಲ್ಲೂ ಗ್ರಾಮೀಣ ಮಹಿಳೆಯರಿಗೆ ಆಹಾನ ಶೇಖರಿಸುವ ಹಾಗೂ ತಯಾರಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ತಿಳಿವಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಕೊಟ್ಟರೆ ಆಹಾರದ ಅಪವ್ಯಯ ಮತ್ತು ಪೌಷ್ಠಿಕಾಂಶದ ನಷ್ಟವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಿ ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆ ಗ್ರಾಮೀಣ ಬಡಜನತೆಗೆ ಪುಷ್ಠಿದಾಯಕ ಆಹಾರ ದೊರಕುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದುತ್ತಿರುವ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಪೌಷ್ಠಿಕಾಂಶದ ಮಹತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ಜನತೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಉಂಟುಮಾಡುವುದು ಮುಖ್ಯ ಕರ್ತವ್ಯವಾಗಿದೆ. ದೇಶದ ಮಹಿಳೆಯರಿಗೆ ಅದರಲ್ಲೂ ಗರ್ಭಿಣಿಯರಿಗೆ ಈ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಮೂಡುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಶಿಶುವಿಗೆ ಹಾಗೂ ತಾಯ್ತನ ಪಡೆಯುವ ಮಹಿಳೆಯರ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಖನಿಜಾಂಶ, ಸಸಾರಜನಕಾಂಶಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಅಂದರೆ ಸುಣ್ಣ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ (Calcium & Iron) ಸತ್ವವುಳ್ಳ ಆಹಾರ ಆಕೆಯ ದೇಹದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅತಿ ಮುಖ್ಯ. ಹಾಲು, ಮೊಟ್ಟೆ ಇತ್ಯಾದಿ ಪೌಷ್ಠಿಕಾಂಶದ ಆಹಾರ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳದೆ ಮೂಢ ನಂಬಿಕೆ, ಅಂಧಶ್ರದ್ಧೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿ ಇರುವವರ ಅಜ್ಞಾನವನ್ನು ತೊಡೆದು ಹಾಕಿ ಹೆಚ್ಚು ಹಾಲು, ಮೊಟ್ಟೆ, ಸೊಪ್ಪು, ತರಕಾರಿಗಳನ್ನು ಸೇವಿಸುವುದರಿಂದ ಗರ್ಭದಲ್ಲಿರುವ ಶಿಶು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಹೆರಿಗೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ಅನೇಕ ಕಷ್ಟನಷ್ಟಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸುತ್ತದೆಂದು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಬೇಕು. ಗರ್ಭಿಣಿ ಸ್ತ್ರೀಯರು ಶುದ್ಧವಾದ ನೀರನ್ನು ಸೇವಿಸುವುದರಿಂದ ಮೂತ್ರ ವಿಸರ್ಜನೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಆಗುವುದಲ್ಲದೆ ಮೂತ್ರ ಸಂಬಂಧವಾದ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನೂ ಸಿವಾರಿಸುತ್ತದೆ. ಶುದ್ಧವಾದ ನೀರು ದೊರಕದಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಚನ್ನಾಗಿ ಕುದಿಸಿ, ಆರಿಸಿ, ಶೋಧಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ಕುಡಿಯುವುದು ಉತ್ತಮ.

ಬೆಳೆಯುವ ಚಿಕ್ಕ ಮಕ್ಕಳು ಅದರಲ್ಲೂ 6 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಿನವರಿಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪುಷ್ಟಿಯಾದ ಆಹಾರ ದೊರಕುವಂತಾದರೆ ಅವರ ಮಾನಸಿಕ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ವಿವಿಧ ವಯಸ್ಸಿನ ಜನರಿಗೆ ಯಾವ ಯಾವ ಆಹಾರ ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ಬೇಕೆಂಬುದರ ಅರಿವು ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟರೆ ವ್ಯರ್ಥವಾಗಿ ಆಹಾರ ಪೋಲಾಗುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬಹುದು.

ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರ ತರಬೇತಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ

ಮೇಲಿನ ಎಲ್ಲಾ ನ್ಯೂನತೆಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಗ್ರಾಮಾಂತರ ಜನರಿಗೆ ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರದ ಜ್ಞಾನದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಕೊಡಲು ಶಿಕ್ಷಣ ತರಗತಿಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಬೇಕು. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ಪ್ರಜೆಗೆ ಶಿಕ್ಷಣ ಕೊಡಲು ಕಾಲ ಮತ್ತು ಹಣ ಹೆಚ್ಚು ಬೇಕಾದುದರಿಂದ ಕನಿಷ್ಠ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರಿಗಾದರೂ ಇಂತಹ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ತನ್ಮೂಲಕ ಕುಟುಂಬದ ಇತರ ಸದಸ್ಯರಿಗೆ ಶಿಕ್ಷಣದ ಜ್ಞಾನ ಬೇಗ ಲಭ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮಹಿಳೆಯರ, ಯುವಕ ಸಂಘ, ಪಂಚಾಯ್ತಿ ಹಾಗೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮಂಡಲಿಯ ಸದಸ್ಯರುಗಳಿಗೆ, ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿನ ಗ್ರಾಮ ಸೇವಕರು, ಗ್ರಾಮಸೇವಿಕೆಯರು, ಮುಖ್ಯ ಸೇವಿಕೆಯರು, ವಿಸ್ತರಣಾಧಿಕಾರಿಗಳು, ಆರೋಗ್ಯ ಇಲಾಖೆಯ ದಾದಿಯರು ಮತ್ತು ಆರೋಗ್ಯ ಇಲಾಖೆಯ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೆ ಸರ್ಕಾರದವರು ಶಿಕ್ಷಣ ನೀಡಲು ಏರ್ಪಾಡು ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಶಿಕ್ಷಣ ಪಡೆದು ಹೊರಬಂದ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳು ಗ್ರಾಮಾಂತರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿನ ಜನತೆಗೆ ತಿಳಿಯ ಹೇಳಲು ಬಹಳ ಬಿರುಸಿನಿಂದ ಕಾರ್ಯತತ್ಪರರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ತತ್ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಫಲಪ್ರದಾಯಕವೂ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹದಾಯಕವಾಗಿಯೂ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ಈ ಪೌಷ್ಟಿಕ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ನಿರತರಾಗಿರುವ ಸರ್ಕಾರದ ನಾನಾಇಲಾಖೆಗಳವರು, ಸಂಘ-ಸಂಸ್ಥೆಗಳವರು, ಪರಸ್ಪರ ಸಹಕಾರ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಾದ ಅರಿವಿನಿಂದ ಕಾರ್ಯಮಗ್ನರಾದರೆ ಪೂರ್ಣ ಯಶಸ್ಸು ದೊರಕುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂಶಯವಿಲ್ಲ. ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ಇಲಾಖೆಯ ಕಾರ್ಯಕರ್ತರು ಪ್ರತಿಮನೆಗೆ ಹೋಗಿ ನಿತ್ಯಬಳಕೆಯ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಇರುವ ಪೌಷ್ಠಿಕಾಂಶದ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿ ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿ ಆಗಾಗ ವಿಚಾರ ವಿನಿಮಯ, ಸಭೆ, ಸಮ್ಮೇಳನ, ಚರ್ಚಾಗೋಷ್ಠಿಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿ ವಿಜ್ಞಾನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ಶೇಖರಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಶೇಖರಿಸಿದ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ತಯಾರಿಸುವ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶ ನಷ್ಟವುಂಟಾಗದಂತೆ ತಡೆಗಟ್ಟುವ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸಿ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಪ್ರದರ್ಶನಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ತೋರಿಸಬೇಕು.

ಜನರಲ್ಲಿ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಉಂಟುಮಾಡಲು ಪರಸ್ಪರ ಸಹಕಾರದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಸಾರ್ವಜನಿಕರ ಸಂಪರ್ಕ ಹೊಂದಿರುವ ಗ್ರಾಮೀಣ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಸಿಬ್ಬಂದಿಯವರು ಕೈತೋಟದ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ, ತೋಟಗಾರಿಕೆ ಇಲಾಖೆಯವರು ತರಕಾರಿ ಹಣ್ಣು ಬೆಳೆಯುವ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ, ಪಶುಪಾಲನೆ ಮೀನುಗಾರಿಕೆ ಇಲಾಖೆಯವರು ಉತ್ತಮ ತಳಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ಮೀನು ಸಾಕಾಣಿಕೆ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ, ಜನರಲ್ಲಿ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಶ್ರಮ ವಹಿಸಬೇಕು. ಮೀನು, ಕೋಳಿ, ಕ್ಷೀರೋತ್ಪತ್ತಿ, ತರಕಾರಿ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಬೆಳೆಸುವುದು, ಮಾಂಸ ಮತ್ತು ಮೊಟ್ಟೆ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಅಧಿಕಗೊಳಿಸಿ ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಸುವುದನ್ನು ಜನತೆಯಲ್ಲಿ ಅಭ್ಯಾಸ ಮೂಡುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.

ಈ ಪ್ರಯತ್ನಗಳನ್ನು ಶ್ರದ್ಧೆಯಿಂದ ಸತತವಾಗಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಆಹಾರದ ನಷ್ಟ ತಪ್ಪುತ್ತದೆ. ತುಟ್ಟಿಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಬೆಲೆಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸತ್ವವುಳ್ಳ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಹಾರವನ್ನು ಕೊಂಡು ಬಳಸಲಾಗದಿರುವ ಬಡವರಿಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸರಳವಾಗಿ ಪೌಷ್ಠಿಕ ಆಹಾರವನ್ನು ಪಡೆದು ಕ್ಷೀಣಿಸುತ್ತಿರುವ ಅವರ ಆರೋಗ್ಯ ಸುಧಾರಿಸಿ ಅವರು ದೃಢಕಾಯರಾಗಿ ಬೆಳೆದು ಬಾಳಲು ಮತ್ತು ಬಡವ ಬಲ್ಲಿದರ ನಡುವಿನ ಆಹಾರದ ಅಂತರವನ್ನು ತೊಡೆದುಹಾಕುವಲ್ಲಿ ಈ ಪೌಷ್ಟಿಕ ಆಹಾರದ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಮತ್ತು ಶಿಕ್ಷಣ ಕಾರ್ಯಗಳು ಬಹು ಯಶಸ್ಸಿನ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ಸುಲಭ ಸಾಧನವಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಂಶಯವೂ ಇಲ್ಲ.

ಗಣಿತ ರಸಾಯನ-4

ಡಾ॥ ಎಂ. ವಿ. ಜಂಬುನಾಥನ್
ಸರಸ್ವತಿಪುರಂ, ಮೈಸೂರು 9

ಹಿಂದಿನ ಲೇಖನಗಳಲ್ಲಿ ಗುಣಾಕಾರ ಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಬಳಸಬಹುದಾದ ಕೆಲವು ಸುಲಭೋಪಾಯಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಕೆಲವು ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗಾಹಾರವನ್ನು ಸರಳಗೊಳಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಈಗ ನಿರೂಪಿಸುತ್ತೇವೆ.

ಏಕಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ 9 ಇರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯಿಂದ ಭಾಗಿಸುವ ಸರಳೋಪಾಯ.

ಉದಾಹರಣೆ : 33225ನ್ನು 19 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಬೇಕೆನ್ನಿ. "ಏಕಾಧಿಕೇನ ಪೂರ್ವೇಣ" — ಎಂಬುದು ಸೂತ್ರ. ಅಂದರೆ, ಏಕಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವ 9ನ್ನು ಬಿಟ್ಟು, ಅದಕ್ಕೆ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು 1 ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಬಂದ ಮೊತ್ತದಿಂದ ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಭಾಗಿಸತಕ್ಕದ್ದು ಎಂದು ಈ ಸೂತ್ರವು ಸೂಚ್ಯವಾಗಿ ಹೇಳುತ್ತದೆ.

ಈ ಉದಾಹರಣೆಯಲ್ಲಿ, ಭಾಜಕ = 19, ಏಕಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವ ಅಂಕಿ 9 ; ಇದಕ್ಕೆ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿರುವ ಸಂಖ್ಯೆ 1. ಇದನ್ನು 1 ಹೆಚ್ಚಿಸಿದರೆ ದೊರೆಯುವ ಸಂಖ್ಯೆ 2. ಇದೇ ಈಗ ಭಾಜಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗುವುದು.

ಭಾಜ್ಯಸಂಖ್ಯೆಯ ಮೊದಲನೇ ಅಂಕಿ 3. ಇದನ್ನು 2ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ ದೊರೆವ ಭಾಗಲಬ್ಧ = 1, ಶೇಷ = 1. ಭಾಜ್ಯದ ಮುಂದಿನ ಅಂಕಿ 3. ಇದರೊಡನೆ ಭಾಗಲಬ್ಧವನ್ನು ಕೂಡಿಸಿ ಬಂದ ಮೊತ್ತ 4ನ್ನು ಕೆಳಗಣಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಅದೇ ನೇರಕ್ಕೆ ಬರೆಯಿರಿ. ಇದರ ಎಡಕ್ಕೆ ಶೇಷವನ್ನು, ಅಂದರೆ 1ನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ಇದರಿಂದ ಲಭಿಸುವ ಸಂಖ್ಯೆ 14 ಆಯಿತು. ಇದೇ ಈಗ—ಎರಡನೇ ಹಂತದಲ್ಲಿ—ಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸತಕ್ಕ ಸಂಗತಿ ಎಂದರೆ, ಶೇಷವನ್ನು ಎಡಗಡೆ ಬರೆಯುತ್ತೇವೆ.

ಈಗ ಎರಡನೇ ಹಂತದಲ್ಲಿ 14ನ್ನು 2ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿರಿ. ಭಾಗಲಬ್ಧ = 7 ; ಶೇಷ ಏನೂ ಉಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ. ಭಾಗಲಬ್ಧವನ್ನು ಕೆಳಗಣ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮುಂದಿನಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವ 2ಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ಬರೆಯಿರಿ. 2 ಮತ್ತು 7 ಇವೆರಡನ್ನೂ ಕೂಡಿದ ಮೊತ್ತ 9ನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಅದೇ ನೇರಕ್ಕೆ ಬರೆಯಿರಿ. ಮೂರನೇ ಹಂತದ ಭಾಜ್ಯಸಂಖ್ಯೆ 9 ಆಗುವುದು. ಇದನ್ನು 2ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಲು, ಭಾಗಲಬ್ಧ = 4, ಶೇಷ = 1. ಈ ಭಾಗಲಬ್ಧವನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವ 2ಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ಬರೆದು, ಈ ಎರಡು ಅಂಕಿಗಳನ್ನೂ

```
2) 3 3 2 2 5
     1
     —
    14
       7
       —
       9
         4
         —
        16
           8
           —
          13
```

ಕೂಡಿಸಿ ಬಂದ ಮೊತ್ತ 6ನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ. ಶೇಷ 1ನ್ನು ಇದರ ಎಡಕ್ಕೆ ಬರೆಯಿರಿ. 16 ಮುಂದಿನ ಭಾಗಲಬ್ಧವಾಗುವುದು.

ಈಗ ಇದನ್ನು 2ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಲು, ಭಾಗಲಬ್ಧ 8, ಶೇಷ ಸೊನ್ನೆ. ದತ್ತ ಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮುಂದಿನ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವ 5ಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ 8ನ್ನು ಬರೆದು, ಈ ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನೂ ಕೂಡಲು 13 ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಬರೆಯತಕ್ಕದ್ದು. ಇಲ್ಲಿ ಭಾಗಹಾರ ಮುಗಿಯುತ್ತದೆ.

ಭಾಗಲಬ್ಧದ ಅಂಕಿಗಳು ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ 1,7,4 ಮತ್ತು 8 ; ಅಂದರೆ, ಭಾಗಲಬ್ಧ = 1748. ಹಾಗೂ ಶೇಷ = 13.

ಭಾಗಹಾರದ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅಡಕವಾಗಿ ಹೀಗೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಮೊದಲನೇ ಅಂಕಿ 3ನ್ನು 2 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಲು ಬರುವ ಭಾಗಲಬ್ಧ 1, ಶೇಷ 1. ಶೇಷವನ್ನು 3ಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ

```
      1 7 4 8
     ________
2) 3 3 2 2 5
   ___
   1 4
      ___
       9
      ____
       1 6
        ___
         1 3
```

ಕೆಳಗಿನ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಬರೆದು, ಭಾಗಲಬ್ಧ 1ನ್ನು ದತ್ತಭಾಜ್ಯಸಂಖ್ಯೆಯ ಮುಂದಿನ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವ 3ರ ಮೇಲುಗಡೆ ಬರೆಯಿರಿ. ಹಾಗೂ, 1, 3 ಇವುಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಬಂದ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಎರಡನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿರುವ 1ರ ಬಲಕ್ಕೆ ಬರೆಯಿರಿ. ಮುಂದಿನ ಹಂತದ ಭಾಜ್ಯಸಂಖ್ಯೆ = 14. ಇದನ್ನು 2 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಬೇಕು. ಭಾಗಲಬ್ಧ = 7 ; ಶೇಷ = 0. ಭಾಗಲಬ್ಧ 7ನ್ನು ದತ್ತ ಭಾಜ್ಯಸಂಖ್ಯೆಯ ಮುಂದಿನ ಸ್ಥಾನದ ಅಂಕಿ 2ರ ಮೇಲುಗಡೆ ಬರೆಯಿರಿ. ಹಾಗೂ 7 ಮತ್ತು 2 ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ 9ನ್ನು ಇದೇ ನೆರಕ್ಕೆ 14ರ ಕೆಳಗಣ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ.

ಈ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಭಾಜ್ಯಸಂಖ್ಯೆ 9. ಇದನ್ನು 2ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಲು ದೊರೆವ ಭಾಗಲಬ್ಧ 4, ಶೇಷ 1. ಶೇಷವನ್ನು 9 ಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ಕೆಳಗಣ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ. ಮತ್ತು4, 2 ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು 1 ರ ಬಲಗಡೆ ಬರೆದು ಮುಂದಿನ ಹಂತದ ಭಾಜ್ಯವಾದ 16 ನ್ನು ಪಡೆಯಿರಿ. ಮುಂದೆ 2 ರಿಂದ ಇದನ್ನು ಭಾಗಿಸಲು ಭಾಗಲಬ್ಧ 8, ಶೇಷ 0. ಭಾಗಲಬ್ಧವನ್ನು ದತ್ತ ಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮುಂದಿನ ಅಂಕಿ 5ರ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರೆಯಿರಿ. ಇಲ್ಲಿಗೆ ಭಾಗಹಾರ ಪರಿಕರ್ಮ ಮುಗಿಯಿತು. ಹಾಗೂ 8, 5 ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕೊನೆಯ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ. ಈ ಮೊತ್ತ 13; ಇದೇ ಅಂತಿಮ ಶೇಷ. ಅಂದರೆ, 33225ನ್ನು 19ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ ದೊರೆವ ಭಾಗಲಬ್ಧ 1748, ಮತ್ತು ಶೇಷ 13.

ಸೂಚನೆ: ಪ್ರತಿ ಹಂತದಲ್ಲೂ ಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ 20 ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರಬೇಕು. ಕೆಲವೊಂದು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಇದು 19ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಬರುವುದಾದರೆ, ಹಿಂದಿನ ಹಂತದಲ್ಲಿ ದೊರೆತ ಭಾಗಲಬ್ಧವನ್ನು 1 ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಶೇಷವನ್ನು ಋಣಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿ ಬರೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 1894 ನ್ನು 19 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಬೇಕೆನ್ನಿ. ಮೊದಲು 18ನ್ನು 2 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಲು, ಭಾಗಲಬ್ಧ 9, ಶೇಷ 0. ಭಾಗಲಬ್ಧವನ್ನು 8 ರ ಮೇಲೆ ಬರೆದು 8, 9 ಇವುಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಬಂದ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಎರಡನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ. ಮುಂದಿನ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಈ 17 ಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗುವುದು. ಇದನ್ನು 2 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಲು, ಭಾಗಲಬ್ಧ = 8, ಶೇಷ = 1. ಶೇಷವನ್ನು 7ಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ಮುಂದಿನ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಬರೆದು, ಭಾಗಲಬ್ಧವನ್ನು 9 ರ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರೆಯಿರಿ. ಈಗ 9 ಮತ್ತು 8 ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು

```
   98            994
   ——            ———
 2)1894      2)1894
   ——            ——
   17            17
   ——             ̄1
    1            18           ̄
                               1
   17             8          18
   ——             ——         ——
   27              8          8
```

ಅಂದರೆ 17ನ್ನು ಕೆಳಗಣ ಸಾಲಿಗೆ ಇಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ದಶಕಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಮೊದಲೇ 1 ಇರುವುದರಿಂದ, ಈ ಸಾಲಿನ ಸಂಖ್ಯೆ ಈಗ 27 ಆಗುವುದು. ಇದು 20 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಹಿಂದಿನ ಭಾಗಲಬ್ಧ 8 ನ್ನು 9 ಎಂದು ತಿದ್ದಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅಂದರೆ 17 ನ್ನು 2 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ ಭಾಗಲಬ್ಧ 9 ಎಂತಲೂ, ಶೇಷ-1 (ಅಥವಾ ಸಾಂಕೇತಿಕವಾಗಿ $\bar{1}$) ಎಂತಲೂ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದು ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಪರಿಕರ್ಮ; ಬಹಳ ಗಮನಾರ್ಹವಾದುದು. ಶೇಷ $\bar{1}$ ನ್ನು 7 ಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ಮುಂದಿನ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಬರೆದು, ಭಾಗಲಬ್ಧ 9ನ್ನು ದತ್ತ ಭಾಜ್ಯಸಂಖ್ಯೆಯ ಮುಂದಿನ ಅಂಕ 9 ರ ಮೇಲುಗಡೆ ಬರೆಯಿರಿ. ಹಾಗೂ 9, 9 ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ 18 ನ್ನು ಈ ಅಂಕಿಗಳಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗಿನ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಬರೆಯಬೇಕು. $\bar{1}$ ಮತ್ತು 18 ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ 8. ಇದು ಹೇಗೆಂಬುದನ್ನು ಬೇರೆಯಾಗಿ ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಮುಂದಿನ ಹಂತದ ಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ 8. ಇದನ್ನು 2ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಲು ದೊರೆವ ಭಾಗಲಬ್ಧ 4, ಶೇಷ 0. ಭಾಗಲಬ್ಧವನ್ನು ದತ್ತ ಭಾಜ್ಯಸಂಖ್ಯೆಯ ಕೊನೆಯ ಅಂಕಿ 4 ರ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರೆಯಿರಿ. ಇಲ್ಲಿಗೆ ಭಾಗಾಹಾರ ಕ್ರಿಯೆ ಮುಗಿಯಿತು. ಭಾಗಲಬ್ಧ = 1994. ಕೊನೆಯ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವ ಅಂಕಿಗಳ ಮೊತ್ತ = 4 + 4 = 8. ಇದೇ ಶೇಷ. ಆದುದರಿಂದ ದತ್ತ ಭಾಗಹಾರದ ಫಲಿತ ಇಂತಿರುವುದು.

ಭಾಗಲಬ್ಧ = 1994, ಶೇಷ = 8.

ಮತ್ತೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ; 108734ನ್ನು 89 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸುವಿಕೆ. "ಏಕಾಧಿಕೇನ ಪೂರ್ವೇಣ" ಎಂಬ ಸೂತ್ರಕ್ಕನುಸಾರವಾಗಿ ಜೀವಾಳ ಭಾಜ್ಯಸಂಖ್ಯೆ 9. ವಿಶಿಷ್ಟ ಭಾಗಹಾರಕ್ರಮ ಇಂತಿರುವುದು.

1 ನೇ ಹಂತ: 10 ನ್ನು 9 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿ ಭಾಗಲಬ್ಧ 1 ನ್ನು ದತ್ತಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮುಂದಿನ ಅಂಕಿ 8 ರ ಮೇಲೆ ಬರೆಯಿರಿ, ಮತ್ತು ಶೇಷ 1 ನ್ನು ಸೊನ್ನೆಯ ಕೆಳಗಡೆ ಎರಡನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ. ಈಗ 1 ರ ಬಲಗಡೆ 1 + 8 ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ, 19 ದೊರೆಯಿತು. ಇದೇ ಮುಂದಿನ ಹಂತದ ಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ.

```
     1221
     ———
  9)108734
     19
     —
      19
      —
       15
       —
        65
```

2 ನೇ ಹಂತ: ಈ ಹಂತದ ಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ 19 ನ್ನು 9 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ ದೊರೆವ ಭಾಗಲಬ್ಧ 2 ನ್ನು 7 ರ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರೆಯಿರಿ, ಮತ್ತು ಶೇಷ 1 ನ್ನು 9 ರ ಕೆಳಗಡೆ ಮುಂದಿನ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ. ಇದರ ಬಲಗಡೆಗೆ 2 + 7 ಇವುಗಳ ಮೊತ್ತ 9 ನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ಮುಂದಿನ ಹಂತದ ಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆ 19 ಆಗುತ್ತೆ.

3 ನೇ ಹಂತ: 9 ರಿಂದ 19 ನ್ನು ಭಾಗಿಸಲು ಭಾಗಲಬ್ಧ = 2. ಇದನ್ನು ದತ್ತ ಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಮುಂದಿನ ಅಂಕ 3 ರ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರೆಯಿರಿ ; ಶೇಷ 1 ನ್ನು 9 ರ ಕೆಳಗಡೆ ಮುಂದಿನ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ. ಇದರ ಬಲಗಡೆಗೆ 2, 3 ಇವೆರಡನ್ನೂ ಕೂಡಿದ ಮೊತ್ತವನ್ನು ಬರೆಯಿರಿ. ಹೀಗೆ ದೊರೆತ ಸಂಖ್ಯೆ 15 ಮುಂದಿನ ಹಂತದ ಭಾಜ್ಯವಾಗುತ್ತೆ.

4 ನೇ ಹಂತ: 9 ರಿಂದ 15 ನ್ನು ಭಾಗಿಸಿ ಬಂದ ಭಾಗಲಬ್ಧ 1 ನ್ನು ದತ್ತಭಾಜ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಕೊನೆಯ ಸ್ಥಾನದ ಅಂಕಿಯಾದ 4 ರ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರೆದು ಶೇಷ 6 ನ್ನು 5 ರ ಕೆಳಗಡೆ ಮುಂದಿನ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಬರೆಯಿರಿ. ಇದರ ಬಲಕ್ಕೆ 1 + 4 ಇವೆರಡರ ಮೊತ್ತ 5 ನ್ನು ಬರೆದು 65 ನ್ನು ಪಡೆಯಿರಿ ಇಲ್ಲಿಗೆ ಭಾಗಹಾರ ಮುಗಿಯಿತು. ಭಾಗಲಬ್ಧ = 1221 ; ಶೇಷ = 65.

ಭಿನ್ನರಾಶಿಯುನ್ನು ಆವರ್ತನ ದಶಮಾಂಶಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತನೆ

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ 'ಏಕಾಧಿಕೇನ ಪೂರ್ವೇಣ' ಎಂಬ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಕೆಲವು ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಅತಿಸುಲಭವಾಗಿ ಆವರ್ತನ ದಶಾಂಶಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 1|39 ಎಂಬ ಭಿನ್ನರಾಶಿಯನ್ನು

ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. "ಏಕಾಧಿಕೇನ ಪೂರ್ವೇಣ" ಸೂತ್ರದ ಮೇರೆಗೆ ಜೀವಾಳ ಭಾಜಕಸಂಖ್ಯೆ 4. ಮೇಲೆ ನಿರೂಪಿಸಿರುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ 4 ರಿಂದ ಭಾಗಹಾರವನ್ನು ಹೀಗೆ ನಡೆಸಬಹುದು.

```
   025641
4)1000000
  10
  —
   22
   —
    25
    —
     16
     —
      4
      —
       1
```

6 ನೇ ಹಂತದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಜ್ಯಸಂಖ್ಯೆ 1 ಇರುವುದು. ಆದುದರಿಂದ ಮುಂದೆ ಭಾಗಿಸುತ್ತ ಹೋದರೆ 025641 ಎಂಬ ಈ ಅಂಕಿಗಳೇ ಇದೇ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ದೊರೆಯುವುವು. ಅಂದರೆ,

$1/39 = 0.025641025641\ldots$

$= 0.0\dot{2}564\dot{1}$.

ಇಲ್ಲಿ ಭಾಜ್ಯಸಂಖ್ಯೆ 1 ರ ಮುಂದೆ ಬರುವ ಸಂಖ್ಯೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಗಣನಾಕ್ರಮವನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಸಂಕ್ಷೇಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಸೊನ್ನೆಗಳನ್ನು ಬರೆಯಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ; ಹಾಗೂ ಭಾಗಲಬ್ಧಗಳನ್ನು ಇವುಗಳ ತಲೆಯಮೇಲೆ ಬರೆದು ಮೊತ್ತವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿ ಹಂತದಲ್ಲೂ ಬಲಗಡೆ ಕೊನೆಯ ಅಂಕಿಯೇ ಭಾಗಲಬ್ಧವಾದುದರಿಂದ, ಭಾಗಹಾರದ ಫಲಿತವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಸಂಕ್ಷೇಪಿಸಿ ನಡೆಸಿದ ಭಾಗಾಹಾರಕ್ರಮ ಇಂತಿರುವುದು.

```
4)1
  —
  10
  -
  —
   22
   -
   —
   25     ∴ 1/39 = 0.025641
   -
    16
    -
     4
     -
      1
      -
```

(ಫಲಿತ: $1/39 = 0.0\dot{2}564\dot{1}$)

ಈ ಕ್ರಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಭಿನ್ನರಾಶಿಗಳನ್ನು ಆವರ್ತನ ದಶಾಂಶಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿಸುವುದನ್ನೂ ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಹಲವಾರು ಕೌತುಕದ ಫಲಗಳನ್ನೂ ಮುಂದಿನ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಲಾಗುವುದು. ✲

ಆಧುನಿಕ ಗಣಿತ-1

ಅನಂತ ಅತ್ರಿ
ರೀಡರ್, ಗಣಿತ ವಿಭಾಗ
ವಿಜಯಾ ಕಾಲೇಜು, ಬೆಂಗಳೂರು

'ಆಧುನಿಕ ಗಣಿತ ವೆಂಬುದು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯೂ ಕೇಳಿ ಬರುತ್ತಿರುವ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ. ಹೊಸ ಗಣಿತಕ್ಕೂ, ಹಳೆಯ ಗಣಿತಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇನೆಂಬುದನ್ನು ಹೇಳುವುದಕ್ಕೆ ಕಷ್ಟವಾದರೂ ಗಣಸಿದ್ಧಾಂತವೆಂಬುದರ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಂದಿರುವ ಗಣಿತವೆಲ್ಲವೂ ಆಧುನಿಕ ಗಣಿತಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವುದು, ಎಂದು ಮಾತ್ರ ಸುಲಭವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ಆಧುನಿಕವೇನೆಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲಪೇಕ್ಷಿಸುವವರೆಲ್ಲರಿಗೂ ಗಣಸಿದ್ಧಾಂತದ 'ರುಚಿ' ಅತ್ಯಗತ್ಯ.

ಈ ಮತ್ತು ಮುಂಬರುವ ಲೇಖನಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಸಿದ್ಧಾಂತದ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನೀಡುತ್ತೇವೆ : ಯಾವುದೇ ವಿಷಯಗಳ ಶೇಖರಣೆ (ಅಥವಾ ಸಮುದಾಯ) ಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಿ ; ಉದಾಹರಣೆಗೆ 3 ಮತ್ತು 7ರ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ (Natural numbers) ಶೇಖರಣೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ ; ಇದನ್ನು $A = \{4, 5, 6\}$, ಎಂದು ಬರೆಯಬಹುದು

ಈಗ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ, ಅದು A ಎಂಬ ಶೇಖರಣೆಯಲ್ಲಿ ಇದೆಯೇ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂಬುದು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ ; ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಗಮನಿಸಿದ ವಿಷಯವು 5 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದ್ದರೆ, ಅದು A ಶೇಖರಣೆಯಲ್ಲಿದೆ; ಗಮನಿಸಿದ ವಿಷಯವು $4\frac{1}{2}$ ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆಯಾಗಿದ್ದರೆ, ಅಥವಾ ಕಲ್ಲು ಎಂಬ ವಸ್ತುವಾಗಿದ್ದರೆ, ಆಗ ಅದು A ಶೇಖರಣೆಯಲ್ಲಿಲ್ಲ, ಇತ್ಯಾದಿ. ಇಂತಹ ಶೇಖರಣೆಗೆ 'ಗಣ' ಎಂದು ಹೆಸರು. $B = \{-1, 0, 1, 5, 8\}$, C = { ಬೆಂಗಳೂರು, ಮೈಸೂರು, ದಾವಣಗೆರೆ}, D = {5, ಗುಲ್ಬರ್ಗ, ಶುಕ್ರಗ್ರಹ}, ಇವೆಲ್ಲವೂ ಗಣಗಳೇ. D ಗಣದಿಂದ ನಾವು ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿಳಿಯಬಹುದೇನೆಂದರೆ ಒಂದೇ ಗಣದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜಾತಿಯ ವಿಷಯಗಳೂ ಇರಬಹುದು.

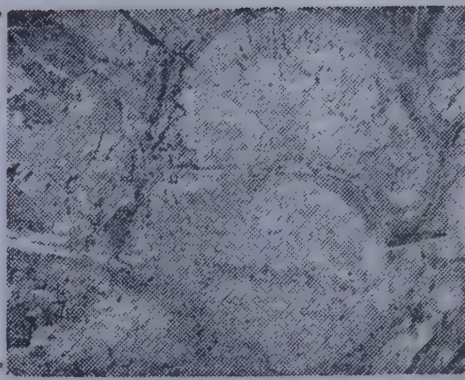
ಒಂದು ಗಣದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ, ಆ ಗಣದ ಗಣಾಂಶಗಳೆಂದು ಹೆಸರು; ಉದಾಹರಣೆಗೆ, 5 ಎನ್ನುವುದು A ಗಣದ ಗಣಾಂಶ; ಇದನ್ನು $5 \in A$ ಎಂದು ಬರೆಯುತ್ತೇವೆ; ಹಾಗೆಯೇ $8 \in B$, ಏಕೆಂದರೆ, 8, B ಗಣದಲ್ಲಿದೆ; ಆದರೆ 8, A ಗಣದ ಗಣಾಂಶವಲ್ಲ; ಇದನ್ನು $8 \notin A$ ಎಂದು ಬರೆಯುತ್ತೇವೆ; ಹಾಗೆಯೇ $5 \notin C$, $3\frac{1}{2} \notin A$ ಇತ್ಯಾದಿ.

ಕೊನೆಯದಾಗಿ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಶೇಖರಣೆಯೂ ಗಣವೇ? ಎಂದು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ: E ಎಂಬುದು, ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿರುವ ಎತ್ತರದ ಕಟ್ಟಡಗಳ ಶೇಖರಣೆಯಾಗಿರಲಿ; ಇಲ್ಲಿ 'ಎತ್ತರ' ಎಂದರೆ ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರ ಎಂದು ಹೇಳಲಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ, ಬೆಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿನ ಯಾವುದೇ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಕಟ್ಟಡವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ, ಅದು E ಶೇಖರಣೆಯಲ್ಲಿದೆಯೇ ಇಲ್ಲವೇ ಎಂದು ಹೇಳಲಸಾಧ್ಯ. ಆದ್ದರಿಂದ E ಎಂಬುದು ಶೇಖರಣೆಯೇ ವಿನಹ ಗಣವಲ್ಲ. ಅಂದಮೇಲೆ, ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಗಣವೂ ಶೇಖರಣೆ, ಆದರೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಶೇಖರಣೆಯೂ ಗಣವಲ್ಲ.

✲

ಮುರಡಿಹಳ್ಳಿ ಬಳಿಯ ಪಿಲ್ಲೊಲಾವಾ — ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸ್ಮಾರಕ

ಪಿ. ಜಿ. ರಮೇಶ್
ಮುರಡಿಹಳ್ಳಿ



ಚಿತ್ರ 1
ಲಾವಾ ಉಗ್ಗಿ ನೀರಿನ ಸಂಪರ್ಕದಿಂದ ತಣ್ಣಗಾಗುವುದು.

ದೇಶದ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅಪೂರ್ವವೂ ಅಸದೃಶವೂ ಆದ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವೈವಿಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಗುರತಿಸಿ, ಇಂತಹ ನೈಸರ್ಗಿಕ ವಿಸ್ಮಯಗಳನ್ನು ಮುಂದೆ ಬರುವ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮತ್ತು ಅನ್ಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪೀಳಿಗೆಗಾಗಿ ಕಾಯ್ದಿಟ್ಟು, ಅಲಕ್ಷದ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಲೀ ಮನುಷ್ಯನ ಹಾವಳಿಯಿಂದಾಗಲೀ ನಾಶವಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಲುವಾಗಿ, ಅವನ್ನು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸ್ಮಾರಕಗಳೆಂದು ಘೋಷಿಸಿ ಉಳಿಸಿಡುವುದು ಭಾರತೀಯ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸರ್ವೇಕ್ಷಣ ಇಲಾಖೆಯ (Geological Survey of India) ಕರ್ತವ್ಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ. ಇದಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ, ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದ ಚಿತ್ರದುರ್ಗ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಹಿರಿಯೂರು ತಾಲ್ಲೂಕಿನ ಮುರಡಿಹಳ್ಳಿ ಎಂಬ ಗ್ರಾಮದ ನೈರುತ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಗುಡ್ಡದಲ್ಲಿ ಶಿಲಾಪ್ರವಾಹದಿಂದುಂಟಾಗಿ ಉಳಿದು ಬಂದಿರುವ ಬಹು ಸೊಗಸಾದ ದಿಂಬಿನಾಕೃತಿಗಳನ್ನು "ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸ್ಮಾರಕ" ಎಂದು ಘೋಷಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ ಇದು ನಾಲ್ಕನೆಯದು. ಮೊದಲನೆಯ ಮೂರು ಸ್ಮಾರಕಗಳು ಇವು :

1) ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದ ಕೋಲಾರದ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳ ಬಳಿ ಸಿಗುವ ದಿಂಬಿನಾಕಾರದ ಶಿಲಾ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಮತ್ತು ಪೈರೋಕ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಶಿಲೆಗಳು ; 2) ಬೆಂಗಳೂರು ಲಾಲ್‌ಬಾಗಿನ "ನೈಸ್" ಶಿಲೆ (ಪೆನಿನ್‌ಸುಲಾರ್ ನೈಸ್) ; ಮತ್ತು 3) ಮದರಾಸಿನ "ಸಂತ ಥಾಮಸ್" ಗುಡ್ಡದಲ್ಲಿರುವ ಚಾರ್ನೊಕೈಟ್.

'ಮುರಡಿ' ಎಂದರೆ 'ದಿಣ್ಣೆ' ಎಂದೂ, 'ಪಿಲ್ಲೊ' ಎಂದರೆ 'ದಿಂಬು' ಎಂದೂ, 'ಲಾವಾ' ಎಂದರೆ ಭೂಗರ್ಭದಿಂದ ಹೊರನುಗ್ಗಿದ ಬಿಸಿ ಶಿಲಾಪಾಕ ಎಂದೂ ಅರ್ಥ. ದಿಂಬಿನ ಆಕಾರದಲ್ಲಿರುವ ಶಿಲಾಪಾಕ ಮುರಡಿಹಳ್ಳಿಯ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಕಾರಣವೇನು ? ಅದು ರೂಪಗೊಂಡದ್ದು ಹೇಗೆ ?

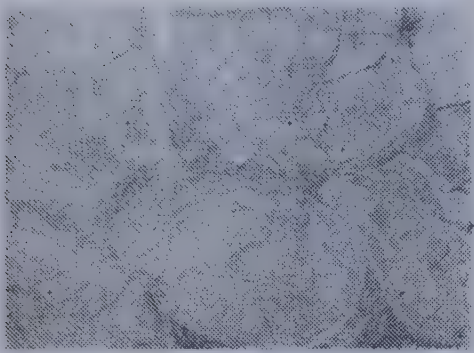
ಕರ್ನಾಟಕದ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ದೀರ್ಘ ಪರಿಶೀಲನೆಯ ನಂತರ, ಅದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ.

ಭೂವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ನಾವು ಅರಿಯುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿ ನೋಡಲಾಗದಿದ್ದರೂ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ನಿತ್ಯವೂ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಸಾಗುವ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಹಿಂದೆ ಇದೇ ರೀತಿ ದೀರ್ಘಕಾಲ ಸಾಗಿದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳು ಇಂತಹ ಸ್ವರೂಪಕ್ಕೆಡೆ ಕೊಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಂದಾಜಿನ, ಮೇಲೆ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿಯೇ "ವರ್ತಮಾನದ ಘಟನೆಗಳು ಭೂತಕಾಲದ ಘಟನೆಗಳನ್ನು ಅರಿಯಲು ಕೀಲಿಕೈನಂತೆ" ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು.

ಭೂಗ್ರಹದ 450 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಸುದೀರ್ಘ ಇತಿಹಾಸದ ಪ್ರಾರಂಭದ ಯುಗಗಳಲ್ಲಿ ಉಗ್ರಸ್ಫೋಟಗಳು ಅತಿ ಶೀಘ್ರಾವಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಪುನಃ ಪುನಃ ಆಗುವುದಲ್ಲದೆ ಹೆಚ್ಚು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತಿದ್ದವು. ಪ್ರಪಂಚದ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅಗ್ನಿಪರ್ವತಗಳು ಈಗಲೂ ಕಾರ್ಯೋನ್ಮುಖವಾಗಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಈ ಅಗ್ನಿಪರ್ವತಗಳ ಮೂಲಕ ಹೊರಹೊಮ್ಮಿದ ಶಿಲಾಪಾಕ ಭೂಗರ್ಭದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಅನೇಕ ಅನಿಲ ಮತ್ತು ಘನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡು ಅಪಾರ ಶಾಖ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದಿರುತ್ತದೆ, ಅದನ್ನು "ಮ್ಯಾಗ್ಮ" ಅಥವಾ ಮಾತೃಕೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯ ಮೂಲಕ ಈ ಶಿಲಾಪಾಕ ಹೊರಬಂದಾಗ, ಒತ್ತಡ ಶಾಖಗಳನ್ನು ಒಮ್ಮೆಲೇ ಕಳೆದುಕೊಂಡು 'ಲಾವಾ' ಎನ್ನಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಲಾವಾ-ಅರ್ಥಾತ್ ಶಿಲಾಪಾಕ ಹೊರಹರಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿನ ಅನಿಲಗಳು 'ಟಿಸ್' 'ಟಿಸ್' ಎಂದು ಸದ್ದುಮಾಡುತ್ತಾ ಹೊರಬಂದು ಅನಂತರ ಪಾಕವು ಪೂರ್ಣ ಆರಿ ಗಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅನಿಲವಿದ್ದ ಸ್ಥಾನಗಳು ಕುಳಿಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಪುಣೆಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿ ಹರಿದ ಪ್ರವಾಹ ಹಾಗೆಯೇ ಆರಿ ಸಮತಲಗಿರಿಗಳನ್ನು (Flat - topped hills) ನಿರ್ಮಿಸಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ಕಾಣಬಹುದು. ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಪ್ರವಾಹವೂ ಗಿರಿಯ ವಿವಿಧಸ್ತರವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿನ ಕುಳಿಗಳು ಬಹು ಸಣ್ಣದರಿಂದ ಹಿಡಿದು ಗುಹೆಗಳ ಗಾತ್ರಗಳವರೆಗೆ ಕಂಡು ಬರುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಆ ಕುಳಿಗಳೊಳಗೆ ಕೆಲವು ಸುಂದರ ಖನಿಜಗಳು ಸ್ಫಟಿಕೀಕರಣಗೊಂಡು ಮನೋಹರವಾಗಿ ಕಾಣಿಸುತ್ತವೆ.

ಇದೇ ರೀತಿ ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಯು ಸಾಗರದಾಳದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯವೆಸಗಿದಾಗ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ? ಸಾಗರದಾಳದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಹಾಗೂ ಲಾವಾ ತಣ್ಣಗಾಗಲು ಸಾಕಷ್ಟು ತಂಪೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೊರ ಹೊಮ್ಮಿದ ಲಾವಾ ಮೇಲೆ ನುಗ್ಗಿ ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಸರಿಯುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ಸರಿಯುವಾಗ ಗುಂಡಿನಂತೆ ಉರುಳಿ ದಿಂಬಿನಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಬದಿಗೆ ಒಂದು ಕೂರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಹಿಂದೆ

ಬಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಪ್ರವಾಹ ಮೊದಲಿನದರಂತೆಯೇ ಬಂದು ಕೂರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಕೆಲವು ಅಡಿ ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಕಡಿಮೆಯ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ. ಅತಿ ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ತಣ್ಣಗಾಗುವುದರಿಂದ ದಿಂಬುಗಳ ಸುತ್ತಲೂ ತೆಳುವಾದ ಪದರಗಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಈ



ಚಿತ್ರ 2.
ಪಿಲ್ಲೊಲಾವಾದ ಅಡ್ಡ ಛೇದಿತ ಚಿತ್ರ

ಪದರ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಗಾಜಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಾಗಿ ಪ್ರತಿ ದಿಂಬಿನ ಒಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಶಿಲಾರಸವು ಕ್ರಮೇಣ ತಣ್ಣಗಾಗಿ ಸ್ಫುಟ ಕಣಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಶಿಲೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಲಾವಾದೊಡನೆ ಸೇರಿರುವ ಅನಿಲಗಳು ಹೊರ ಬಂದಾಗ, ಕಿರಣಾಕಾರ, ಅಂಡಾಕಾರ ಮತ್ತು ಕೊಳವೆಯ ಆಕಾರದ ರಚನೆಗಳು ರೂಪಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ರಚನೆಗಳನ್ನು ದಿಂಬಿನಾಕೃತಿಯ ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಅಡ್ಡ ಸೀಳಿದಾಗ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದು.

ಅತಿ ಪ್ರಾಚೀನ ಶಿಲಾ ಸಮೂಹಗಳಲ್ಲಿ ಈ ದಿಂಬಿನಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವುದರಿಂದ ಪ್ರಾಚೀನ ಭೂಗೋಳ ಮತ್ತು ಭೂ ವಿವರಣೆಗಳನ್ನು ಅರಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮರಡಿಹಳ್ಳಿಯ ಬಳಿ ಇರುವ ದಿಂಬಿನಾಕಾರದ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ವರ್ಣಿಸಿರುವ ಎಲ್ಲಾ ಲಕ್ಷಣಗಳೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತೋರಿಬರುವುದರಿಂದ, ಲಕ್ಷಾಂತರ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಕರ್ನಾಟಕದ ಈ ಪ್ರದೇಶವು ಸಾಗರದಡಿಯಲ್ಲಿತ್ತೆಂಬ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಇದೊಂದು ಆಧಾರ. ಪ್ರಪಂಚದ ಇತರೆಡೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ದಿಂಬಿನಾಕಾರಗಳೊಡನೆ, ಮರಡಿಹಳ್ಳಿಯ ಶಿಲೆಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಇಲ್ಲಿರುವ ಆಕೃತಿಗಳು ತುಂಬಾ ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾದವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು.

ಮರಡಿಹಳ್ಳಿಯ ಬಳಿ ಈ ವಿಧವಾದ ಶಿಲೆಗಳು ಕೊರೆಯುವ ವಿಚಾರವನ್ನು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಪಂಚಕ್ಕೆ ಅರಿವು ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟ ಶ್ರೇಯಸ್ಸು ಬೆಂಗಳೂರು ಸೆಂಟ್ರಲ್ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರೊಫೆಸರಾಗಿದ್ದ ಡಾ॥ ಸಿ. ಎಸ್. ಪಿಚ್ಚಮುತ್ತು ಅವರಿಗೆ ಸಲ್ಲುತ್ತದೆ.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಮಂಗಳೂರು ಬಳಿ ಇರುವ ಸೈಂಟ್ ಮೇರೀಸ್ ದ್ವೀಪವನ್ನೂ ಸಹ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸ್ಮಾರಕವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲು ಏರ್ಪಾಡು ನಡೆದಿದೆ. ಹೀಗೆ ಸಾರಲಾಗಿರುವ ಒಟ್ಟು ಐದು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಭೂವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸ್ಮಾರಕಗಳಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಸ್ಮಾರಕಗಳು ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯದಲ್ಲೇ ಇರುವುದು ನಮಗೆ ಹೆಮ್ಮೆಯ ಸಂಗತಿ.

ನಿಮ್ಮ ದೇಹ

* ಸರಾಸರಿ ತೂಕ 70 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂಗಳು.
* ಒಟ್ಟು 70,000 ಬಿಲಿಯನ್ (ಶತಕೋಟಿ) ಜೀವಕಣಗಳಿವೆ.
* ಉಗಮ ಒಂದೇ ಒಂದು ಜೀವಕಣದಿಂದ ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ.
* ತೂಕದ ಶೇ. 70 ಭಾಗ ನೀರಿದೆ.
* ಒಟ್ಟು 6580 ಗ್ರಾಂ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು 43550 ಗ್ರಾಂ ಆಮ್ಲಜನಕ ಈ ನೀರಿನ ರೂಪದಲ್ಲಿವೆ.
* ಇವೆರಡು ಅನಿಲಗಳ ಜೊತೆಗಿರುವ 12590 ಗ್ರಾಂ ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು 1815 ಗ್ರಾಂ ಸಾರಜನಕಗಳು ದೇಹದ ಸಾವಯುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ.
* ಸುಮಾರು 1700 ಗ್ರಾಂ ಸುಣ್ಣ, 700 ಗ್ರಾಂ ರಂಜಕಗಳ ಬಹುಭಾಗ 206 ತುಂಡು ಮೂಳೆಗಳಲ್ಲೂ 32 ಹಲ್ಲುಗಳಲ್ಲೂ ಅವುಗಳ ಗಡಸುತನಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿವೆ.
* ಸುಮಾರು 70 ಗ್ರಾಂ ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು 70 ಗ್ರಾಂ ಪೊಟ್ಯಾಶಿಯಂ ಖನಿಜಗಳಿಲ್ಲದೆ ನರಮಂಡಲ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ.
* ದೇಹದ ಇತರ ಮುಖ್ಯ ಖನಿಜಾಂಶಗಳು ಮೆಗ್ನೀಷಿಯಂ (42 ಗ್ರಾಂ), ಕ್ಲೋರಿನ್ (115 ಗ್ರಾಂ), ಗಂಧಕ (100 ಗ್ರಾಂ) ಇತ್ಯಾದಿ.

ಸಂಗ್ರಹ : **ಎಸ್. ಬಿ. ವಸಂತಕುಮಾರ್**

ಸಗಣಿಯ ಲಾಭಕರ ಪ್ರಯೋಜನಗಳು

ಎಂ. ಆನಂದ ಕುಮಾರ್,
ಎಂ. ಎಸ್. ವೆಂಕಟರಾಮಯ್ಯ ಮತ್ತು
ಎಸ್. ಆರ್. ಸಂಪತ್,
ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಹೈನು ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆ
ಬೆಂಗಳೂರು.

ಪ್ರಸಕ್ತ ತೈಲದ ಮುಗ್ಗಟ್ಟು (oil crisis) ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಶೀಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಗೆ ತೀವ್ರ ಸವಾಲನ್ನು ಒಡ್ಡಿದುದರ ಫಲವಾಗಿ ಇದುವರೆಗೂ ಉಪಯೋಗಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳದಿದ್ದ ಶಕ್ತಿ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಪೂರ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತಹ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಯತ್ನಗಳ ಕಡೆಗೆ ಪರಿಣತರು ಹೆಚ್ಚು ಗಮನ ಕೊಟ್ಟರು. ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ದೇಶದಲ್ಲೇ ಅಪಾರವಾಗಿ ದೊರಕುವ ರಾಸುಗಳ ಸಗಣಿಯಿಂದ, ಸಗಣಿ ಅನಿಲ (methane) ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಸಾರಜನಕವುಳ್ಳ ಗೊಬ್ಬರದ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಅವಕಾಶ ದೊರೆಯಿತು.

1972 ರ ಗಣತಿಯ ಪ್ರಕಾರ, ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿನ ದನಕರುಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆ 236.8 ದಶಲಕ್ಷಗಳು. ಪ್ರತಿರಾಸಿನಿಂದ ದಿನವೊಂದಕ್ಕೆ ಸರಾಸರಿ 10 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಸಗಣಿ ದೊರೆಯುವುದೆಂಬ ಅಂದಾಜಿನಂತೆ, ಸುಮಾರು 148 ದಶಲಕ್ಷ ಲೀಟರು ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆಗೆ ಸಮನಾದ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯು ಅದರಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಿದೆ. ಅಂದರೆ ಈಗಿನ ದರದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 20 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿ ಮೌಲ್ಯದ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ದೇಶವು ಹೊಂದಬಹುದಾಗಿದೆ.

ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಶಕ್ತಿ ಸಂಪತ್ತಿನ ಧೋರಣೆಯು ಕೇವಲ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದಲ್ಲದೆ, ಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಮಿತವ್ಯಯ ಸಾಧಿಸಿ ತನ್ಮೂಲಕ ಅತ್ಯಧಿಕ ಬೇಡಿಕೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸುವ ಹಾಗೂ ಸ್ಥಳದಲ್ಲೇ ದೊರೆಯುವ ಕಚ್ಚಾ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಅಗ್ಗ ದರದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸುವ ಉದ್ದೇಶವನ್ನೂ ಹೊಂದಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ಕೊರತೆ, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಹಾಗೂ ತೈಲಗಳ ಅಭಾವ ಮತ್ತು ಸಾಗಾಣಿಕಾ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿರಿಸಿಕೊಂಡು, ಗ್ರಾಮಾಂತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲವೊಂದನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಹಾಗೂ ಗೊಬ್ಬರ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಸಗಣಿ ಅನಿಲ ಉತ್ಪಾದನಾ ಯಂತ್ರ (Gobar Gas Plants) ಗಳು ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಪಡೆದಿವೆ. ಈಗಾಗಲೇ ಗುಜರಾತ್, ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ, ಹರಿಯಾಣಾ, ಕರ್ನಾಟಕ, ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶ, ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ತಮಿಳುನಾಡು ರಾಜ್ಯಗಳ ನಾನಾ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಐದನೇ ಪಂಚವಾರ್ಷಿಕ ಯೋಜನಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಲಕ್ಷ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವ ಗುರಿಯನ್ನು ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರವು ಹೊಂದಿದೆ. ಇಂತಹ ಯಂತ್ರಗಳ ಉತ್ಪಾದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ನಾನಾ ದರ್ಜೆಯದಾಗಿದ್ದು, 60 ರಿಂದ 5000 ಘನ ಅಡಿ ಅನಿಲ ತಯಾರಿಸಬಲ್ಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಕರ್ನಾಟಕ ರಾಜ್ಯ ಸರ್ಕಾರವು 1975–76ನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ 1150 ಯಂತ್ರಗಳನ್ನೀಗಾಗಲೇ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ್ದು, 1976-77 ನೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ 5000 ಯಂತ್ರಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆಯ ಗುರಿ ಹೊಂದಿರುವುದು.

ಪ್ರಸ್ತುತ ಬಳಕೆಯ ವಿಧಾನಗಳು

ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಗಣಿಯನ್ನು ಗೊಬ್ಬರ ಮತ್ತು ಬೆರಣಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಬೆರಣಿಯು ಅಡಿಗೆ ಹಾಗೂ ನೀರು ಕಾಯಿಸುವುದಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಗ್ರಾಮೀಣ ಸಣ್ಣ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಧನವಾಗಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಬಳಕೆಯಿಂದ ದೊರಕುವ ಉಷ್ಣ ಪರಿಮಾಣ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಅಲ್ಲದೆ ಬೆರಣಿಯ ಹೊಗೆ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಹಾನಿಕರ. ನೈರ್ಮಲ್ಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಸುತ್ತ ಮುತ್ತಲ ವಾತಾವರಣ ಮಲಿನಗೊಳ್ಳುವುದು ಹಾಗೂ ಅಹಿತಕರವೆನಿಸುವುದು.

ಸಗಣಿಯನ್ನು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಜಮೀನಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಹಾಕುವುದುಂಟು. ಈ ರೀತಿಯ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಸಾರಜನಕದ ನಷ್ಟವುಂಟಾಗುವುದು. ಸಗಣಿಯನ್ನು ಮಾಗಿಸಿ ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ಗೊಬ್ಬರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಉತ್ತಮವೆನಿಸಿದರೂ, ಸಾರಜನಕಾಂಶ ಶೇ. 0.5 ರಿಂದ 0.75 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರದು.

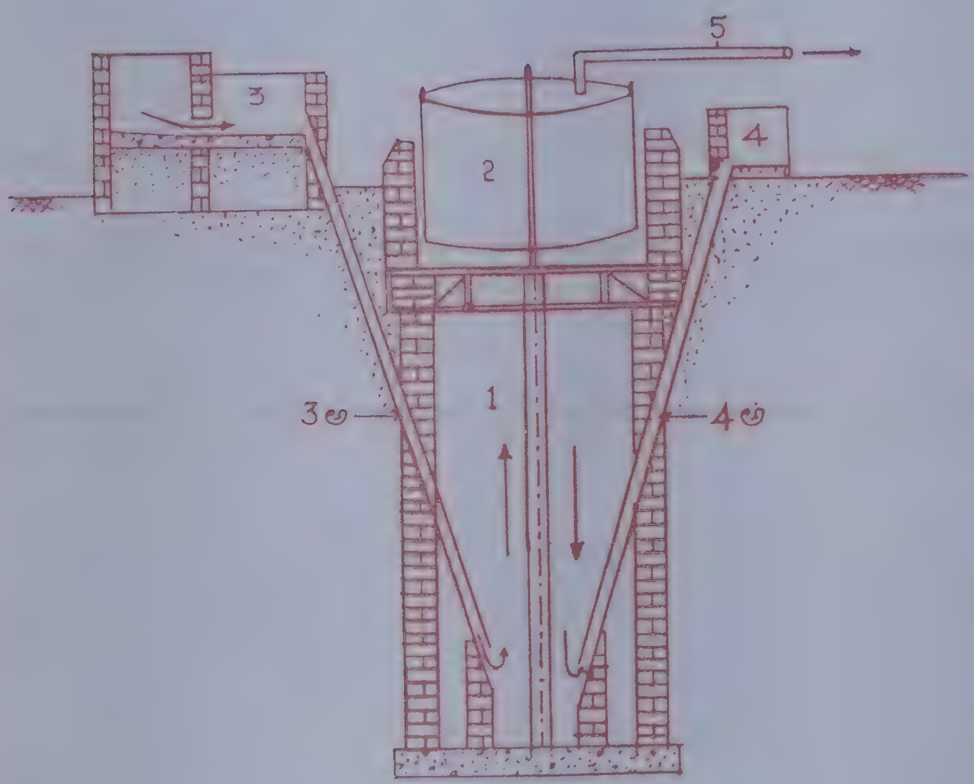
ಬೆರಣಿ ಅಥವಾ ಗೊಬ್ಬರದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಸಗಣಿಯನ್ನು ಬಳಸಿದಾಗ ಅಡಿಗೆಗೆ, ದೀಪಕ್ಕೆ

ಬೇಕಾಗುವ ಇಂಧನ ಅಥವಾ ಭೂಮಿಗೆ ಗೊಬ್ಬರ ಮಾತ್ರ ದೊರೆಯುವುದು. ಆದರೆ ಸಗಣಿ ಅನಿಲ ಉತ್ಪಾದನಾ ಯಂತ್ರದ ಮೂಲಕ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದಾಗ, ಅಡಿಗೆಗೆ, ದೀಪಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಯಂತ್ರ ಚಾಲನೆಗೆ ಮೀಥೇನ್ ಅನಿಲವು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದಲ್ಲದೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾರಜನಕವುಳ್ಳ ಗೊಬ್ಬರವೂ ದೊರಕುವುದು. ಇದರಿಂದ ಸೌದೆ ಮುಂತಾದವುಗಳಿಗಾಗಿ ಆಗುತ್ತಿದ್ದ ಅರಣ್ಯ ಸಂಪತ್ತಿನ ನಾಶವನ್ನು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಮೀಥೇನ್ ಅನಿಲ ಉತ್ಪಾದನೆ

ಅನಿಲೋತ್ಪಾದನೆ

ಸಗಣಿಯನ್ನು ನೀರಿನೊಡನೆ ಸಮ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಭೂ ಮಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ಕಟ್ಟಿದ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಬೆರಸಿ, ಕೊಳವೆಗಳ ಮೂಲಕ ಭಾವಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಹರಿಸಲಾಗುವುದು. ಭಾವಿಯೊಳಗೆ ಶೇಖರವಾದ ಸಗಣಿ ಬಗ್ಗಡವು, ಸುಮಾರು 7 ರಿಂದ 10 ದಿನಗಳ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಸಂಪರ್ಕವಿಲ್ಲದೆ ಹುದುಗೆದ್ದು, ಸಗಣಿಯಲ್ಲಿರುವ ಶರ್ಕರ ಪಿಷ್ಟಾದಿಗಳಿಂದ ಮಿಥೇನ್ ಅನಿಲವು ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವುದು. ನಂತರ ಅನಿಲವು ಶೇಖರಣ ಕೋಶವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸಿ, ಕೋಶವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತುವುದು.



ಸಗಣಿ ಅನಿಲ ಉತ್ಪಾದನಾ ಯಂತ್ರದ ಚಿತ್ರ.

ಯಂತ್ರದ ಭಾಗಗಳು

1. ಸಗಣಿಯು ಹುದುಗೇಳಲು ಭೂಮಟ್ಟದ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿದ ಭಾವಿ, (Fermentation Well)
2. ಮೀಥೇನ್ ಅನಿಲ ಶೇಖರಿಸುವ ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಕೋಶ (Gas Holder).
3. ಸಗಣಿ ಒಗ್ಗಡವನ್ನು ಭಾವಿಯೊಳಕ್ಕೆ ರವಾನಿಸಲು ಭೂಮಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ಕಟ್ಟಿದ ತೊಟ್ಟಿ ಹಾಗೂ 3 ಅ. ಕೊಳವೆ.
4. ಜೀರ್ಣಿತ ಸಗಣಿ ಬಗ್ಗಡವನ್ನು ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಲು ಕಟ್ಟಿದ ತೊಟ್ಟಿ ಹಾಗೂ ಅ. ಕೊಳವೆ.
5. ಮೀಥೇನ್ ಅನಿಲವನ್ನು ರವಾನಿಸುವ ಕೊಳವೆ.

ಅನಿಲವು ಕೋಶದ ಭಾರದಿಂದುಂಟಾದ ಒತ್ತಡದೊಂದಿಗೆ, ಕೊಳವೆಗಳ ಮೂಲಕ ಬಳಕೆಯ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ ರವಾನಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅನಿಲವನ್ನು ಕೋಶದಿಂದ ಸುಮಾರು 100 ಅಡಿಗಳ ದೂರದವರೆಗೆ ಕಳುಹಿಸಬಹುದು. ಸಗಣಿಯ ಬಗ್ಗಡವನ್ನು ಬಾವಿಗೆ ಸೇರಿಸಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಅನಿಲ ಬೇರ್ಪಟ್ಟು, ಜೀರ್ಣಿತ ಸಗಣಿ ಬಗ್ಗಡವು (Digested dung slurry) ಮತ್ತೊಂದು ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಹೊರಭಾಗದ ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಶೇಖರಗೊಳ್ಳುವುದು. ಈ ಜೀರ್ಣಿತ ಬಗ್ಗಡವು ಉತ್ತಮ ಮಟ್ಟದ್ದಾಗಿದ್ದು, ಸಾವಯವ ಗೊಬ್ಬರಾಂಶವನ್ನು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿರುವುದು ಹಾಗೂ ಸಾರಜನಕಾಂಶವು ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಗೆ ದೊರಕುವುದು. ಇದು ಸಗಣಿ ಅಥವಾ ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ಗೊಬ್ಬರಕ್ಕಿಂತಲೂ ಉತ್ತಮವಾಗಿರುವುದು, ದನಗಳ ಗಂಜಲವನ್ನೂ ಸಗಣಿ ಬಗ್ಗಡದೊಂದಿಗೆ ಬಾವಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾರಜನಕಾಂಶವು ಭೂಮಿಗೆ ದೊರೆಯುವುದು. ಈ ಜೀರ್ಣಿತ ಸಗಣಿ ಬಗ್ಗಡವು ಮಣ್ಣಿನೊಂದಿಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿಯೂ ಹಾಗೂ ಶೀಘ್ರವಾಗಿಯೂ ಬೆರೆಯುವುದು. ಇಂತಹ ಬಗ್ಗಡವನ್ನು ನೇರವಾಗಿಯೂ ಹಾಗೂ ನೀರಾವರಿ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನೀರಿನೊಡನೆ ಬೆರೆಸಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಮೇಲಿನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಳಿದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಒಣಗಿಸಿ ಒಣಗೊಬ್ಬರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಈ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಬಗ್ಗಡವನ್ನು ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ತೊಟ್ಟಿಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸಿದಲ್ಲಿ, ಗೊಬ್ಬರ ಹುದುಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಶೀಘ್ರಗೊಳ್ಳುವುದು.

ಆರ್ಥಿಕ ರೂಪರೇಖೆಗಳು

(ಅ) ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ಖರ್ಚು ;

ಆರ್ಥಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ, ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದ ಈ ಯಂತ್ರದ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ತಿಳಿಯುವ ಸಲುವಾಗಿ, ಬೆಂಗಳೂರಿಗೆ ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರುವ 'ವಿಶ್ವನೀಡಂ' ಕೃಷಿ ಹಾಗೂ ಹೈನು ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿರುವ ಸಗಣಿ ಅನಿಲ ಉತ್ಪಾದನಾ ಯಂತ್ರದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಕ್ರೋಢೀಕರಿಸಿ, ಮುಖ್ಯಾಂಶಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

(ಮಾಹಿತಿ ದಿನವೊಂದಕ್ಕೆ)

*	ಸಗಣಿ ಅನಿಲ ಯಂತ್ರದ ಅನಿಲ ಉತ್ಪಾದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	1000 ಘನ ಅಡಿಗಳು
*	ಹೈನು ಕ್ಷೇತ್ರದ 44 ರಾಸುಗಳಿಂದ ದೊರಕುವ ಸಗಣಿಯ ಪರಿಮಾಣ	800 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂಗಳು
*	ಅನಿಲದ ಬಳಕೆ : ಅತಿಥಿ ಗೃಹದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ 8 ಕುಟುಂಬಗಳಲ್ಲಿ ಅಡುಗೆ ಹಾಗೂ ನೀರು ಕಾಯಿಸಲು ಇದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತಿರುವ ಅನಿಲ ಪರಿಮಾಣ	730 ಘನ ಅಡಿಗಳು
*	ಅನಿಲವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ 100 ಕ್ಯಾಂಡಲ್ ಬೆಳಕನ್ನು ಕೊಡುವ ಅನಿಲ ದೀಪಗಳು	6
*	ಇವುಗಳಿಗಾಗಿ ಅನಿಲದ ಬಳಕೆಯ ಪರಿಮಾಣ	270 ಘನ ಅಡಿಗಳು
*	ಜೀರ್ಣಿತ ಸಗಣಿ ಬಗ್ಗಡ : ಇದನ್ನು ನೀರಿನೊಂದಿಗೆ ಬೆರಸಿ ಜಮೀನಿಗೆ ನೇರ ಉಪಯೋಗ. ಸ್ವಲ್ಪ ಬಗ್ಗಡವನ್ನು ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ತೊಟ್ಟಿಗಳಿಗೂ ಒದಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.	

ನಿರ್ಮಾಣ ವೆಚ್ಚ

		(ರೂಪಾಯಿಗಳು)
*	ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಅನಿಲ ಕೋಶ ಹಾಗೂ ಬಾವಿ ಕಟ್ಟಡದ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ	19,900
*	ಅನಿಲ ರವಾನೆಯ ಕೊಳವೆಗಳು, ಅನಿಲದೊಲೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ	6,300
*	ಯಂತ್ರ ನಿರ್ಮಾಣದ ಒಟ್ಟು ವೆಚ್ಚ	26,200

ಯಂತ್ರ ನಿರ್ಮಾಣ ವೆಚ್ಚಕ್ಕಾಗಿ ಭಾರತ ಖಾದಿ ಮತ್ತು ಗ್ರಾಮೋದ್ಯೋಗ ಮಂಡಲಿಯು 3200 ರೂಪಾಯಿಗಳ ಸಹಾಯ ಧನ ನೀಡಿರುವುದು. ಇಂತಹ ಯಂತ್ರದ ವಾರ್ಷಿಕ ನಿರ್ವಹಣಾ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಹಾಗೂ ವಾರ್ಷಿಕ ಆದಾಯವನ್ನು ಮೊದಲನೆ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದು.

ಅನಿಲೋತ್ಪಾದನಾ ಯಂತ್ರಗಳ ನಿರ್ವಹಣಾ ವೆಚ್ಚ ಹಾಗೂ ಆದಾಯ

ಮೊದಲನೆಯ ಪಟ್ಟಿ

ವಾರ್ಷಿಕ ನಿರ್ವಹಣಾ ವೆಚ್ಚ ಹಾಗೂ ವಾರ್ಷಿಕ ಆದಾಯ

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ವಿವರ	ಮೊಬಲಗು (ರೂಪಾಯಿಗಳು)
1.	ಮೂಲಧನದ ಮೇಲಿನ ಬಡ್ಡಿ	4,160
2.	ಸವಕಲು (ಡಿಪ್ರಿಸಿಯೇಷನ್)	1,560
3.	ಸಿಬ್ಬಂದಿ ಸಂಬಳ	720
4.	ಸತ್ವನಾಶ ನಿರೋಧಕ ಬಣ್ಣದ ಖರ್ಚು	50
5.	ಒಟ್ಟು ನಿರ್ವಹಣಾ ವೆಚ್ಚ (1 ರಿಂದ 4 ರವರೆಗೆ)	6,490
6.	ಅಡಿಗೆ ಹಾಗೂ ನೀರು ಕಾಯಿಸಲು ಅನಿಲ ಬಳಕೆಯಿಂದಾದ ಹಣ ಉಳಿತಾಯ (ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆಯ ಧಾರಣೆಯ ಮೇಲೆ)	4,208
7.	6 ಅನಿಲ ದೀಪಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದಾದ (ವಿದ್ಯುತ್ ಬಳಕೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ) ಹಣ ಉಳಿತಾಯ	590
8.	ಜೀರ್ಣಿತ ಸಗಣಿ ಬಗ್ಗಡದ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ದೊರಕುವ ಸಾರಜನಕ (1061 ಕಿಲೋ ಗ್ರಾಂ)ದ ಮೌಲ್ಯದ ಉಳಿತಾಯ (ಪೇಟೆ ಧಾರಣೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ)	4,244
9.	ಒಟ್ಟು ಆದಾಯ (6 ರಿಂದ 8 ರವರೆಗೆ)	9,042
10.	ನಿವ್ವಳ ವಾರ್ಷಿಕ ಆದಾಯ (9 ರಲ್ಲಿ 5ನೇ ಐಟಂ ಕಳೆದಾಗ)	2,552

ಮೊದಲನೇ ಪಟ್ಟಿಯಂತೆ, ಮೂಲಧನದ ಮೇಲಿನ ಬಡ್ಡಿಯು (ಒಟ್ಟು ಖರ್ಚಿನ ಶೇ. 64.1) ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ವೆಚ್ಚವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವೆಚ್ಚವು ವಾಣಿಜ್ಯ ಬ್ಯಾಂಕುಗಳ ಬಡ್ಡಿದರದಂತೆ ಶೇ. 16 ರಷ್ಟಾಗಿರುವುದು. ಸವಕಲು ಶೇ. 6 ರಂತೆ (ಒಟ್ಟು ಖರ್ಚಿನ ಶೇ. 24.1), ಎರಡನೇ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದ ವೆಚ್ಚವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ದನಗಳ ಕೊಟ್ಟಿಗೆಗಳಿಂದ ಸಗಣಿಯನ್ನು ಅನಿಲ ಯಂತ್ರದ ತೊಟ್ಟಿಗೆ ಸಾಗಿಸಲು ತಗಲುವ ಸಿಬ್ಬಂದಿ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಸಿಬ್ಬಂದಿ ಸಂಬಳದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಇದು ಅನಿಲ ಯಂತ್ರವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಸಗಣಿಯನ್ನು ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ತೊಟ್ಟಿಗಳಿಗೆ ಸಾಗಿಸುವಲ್ಲಿ, ತಗಲುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಸಗಣಿಯನ್ನು ಬಗ್ಗಡವನ್ನಾಗಿ

ಮಾಡಿ ಯಂತ್ರದ ಭಾವಿಗೆ ಹರಿಸಲು ತಗಲುವ ಸಿಬ್ಬಂದಿ ವೆಚ್ಚ (ಒಟ್ಟು ಖರ್ಚಿನ ಶೇ. 11.1) ಹಾಗೂ ವರ್ಷಕೊಮ್ಮೆ ಯಂತ್ರದ ಅನಿಲ ಕೋಶಕ್ಕೆ ಸತ್ವನಾಶ ನಿರೋಧಕ ಬಣ್ಣ ಬಳಿಸುವ ವೆಚ್ಚ (ಒಟ್ಟು ಖರ್ಚಿನ ಶೇ. 0.8) ವನ್ನು ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಅನಿಲ ಯಂತ್ರದಿಂದ ಉತ್ಪಾದಿತವಾಗುವ ಪ್ರತಿ 1000 ಘನ ಅಡಿ ಅನಿಲದ ಉತ್ಪಾದನಾ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ರೂ. 17.78 ಪೈ.ಗಳೆಂದು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾಗಿರುವುದರ ಜೊತೆಗೆ, ಈ ಕ್ರಮದಿಂದ ಕಾಂಪೋಸ್ಟ್ ತಯಾರಿಕೆಗಿಂತಲೂ ಅಧಿಕ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಾರಜನಕದಗಳಿಕೆ ಸಾಧ್ಯವೆಂಬ ಅಂಶ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುವುದು. ಗೃಹ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆಯು ಪ್ರಧಾನ ವಸ್ತುವಾಗಿರುವ ಕಾರಣದಿಂದ, ಅನಿಲದ ಉಪಯೋಗವನ್ನು, ಸೀಮೆ ಎಣ್ಣೆಯ ಅಗತ್ಯ ಪರಿಮಾಣ (3366 ಲೀಟರುಗಳು) ಹಾಗೂ ಬೆಲೆಯಾಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ ದರವನ್ನು ಯೂನಿಟಿಗೆ 30 ಪೈಸೆಯಂತೆ ಪರಿಗಣಿಸಿ, 6 ಅನಿಲ ದೀಪಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಖರ್ಚಿನ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ, ಉಳಿತಾಯವಾದ ಹಣವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಜೀರ್ಣಿತ ಸಗಣಿ ಬಗ್ಗಡದಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಸಾರಜನಕದ ಪೇಟೆ ಧಾರಣೆಯ ಮೇಲೆ, ಅದರ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲಾಗಿದೆ.

(ಆ) ಗ್ರಾಮದ ರೈತ ಸಂಸಾರಕ್ಕೆ ಸರಿಹೋಗುವ ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ಖರ್ಚು:—

ಗ್ರಾಮಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಚಿಕ್ಕ ರೈತ ಸಂಸಾರಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಈ ಗೋಬರ್ ಗ್ಯಾಸ್ (ಅನಿಲಯಂತ್ರ) ನ್ನು ಕಟ್ಟಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. 5-6 ರಾಸುಗಳಿದ್ದರೆ ಅವಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ 210 ಘನ ಅಡಿ ಅನಿಲ ತಯಾರಿಸುವ ಯಂತ್ರ ಕಟ್ಟಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ಒಟ್ಟು ಖರ್ಚು 4175 ರೂಪಾಯಿ ಎಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದೆ (ಬಾವಿ 2056 ರೂಪಾಯಿ : ಕಬ್ಬಿಣದ ಕೋಶ 1670 ರೂಪಾಯಿ; ಇತರ ಖರ್ಚು 450 ರೂಪಾಯಿ –ಒಟ್ಟು 4175 ರೂಪಾಯಿ). ಈ ಖರ್ಚಿನ ಶೇ. 20 ಭಾಗವನ್ನು ಅಂದರೆ 835 ರೂಪಾಯಿಯನ್ನು ಕರ್ಣಾಟಕ ಸರಕಾರ ಆಯಾಯ ಜಿಲ್ಲಾಧಿಕಾರಿಗಳ ಮೂಲಕ ಸಹಾಯಧನವಾಗಿ ಮುಫತ್ತಾಗಿ ಕೊಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉಳಿದ ಶೇ. 80 ಭಾಗ ಹಣವನ್ನು ರಾಷ್ಟ್ರೀಕೃತ ಬ್ಯಾಂಕ್‌ಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಲಕೊಡಿಸುತ್ತಾರೆ,

ಗ್ರಾಮಗಳಲ್ಲಿ ರೈತರ ಮನೆ ಸ್ತ್ರೀಯರಿಗೆ ಇರುವ ತೊಂದರೆ ಎಂದರೆ ರೈತರ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಕಕ್ಕಸಿಲ್ಲದ್ದು. ಗೋಬರ್ ಗ್ಯಾಸಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಕಕ್ಕಸು ಕಟ್ಟಿಸಿಕೊಂಡರೆ ಈ ಕಕ್ಕಸ್ಸಿಗೆ ತಗಲುವ ಖರ್ಚು ಸುಮಾರು 400 ರೂಪಾಯಿಯನ್ನು ಬ್ಯಾಂಕಿನಿಂದ ಸಾಲದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಕೊಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸಗಣಿ ಗಂಜಳದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯನ ಮಲಮೂತ್ರ ಒಂದು ರಾಸಿಗಿಂತಲು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತೆ.

ಪ್ರತಿ ರೈತ ಸಂಸಾರದ ಗೋಬರ್ ಗ್ಯಾಸ್, ಪ್ರತಿ ಸಂಸಾರದ ಕಕ್ಕಸ್ಸು, ಪ್ರತಿ ಸಂಸಾರದ ತಿಪ್ಪೆಗುಂಡಿ, ಈ ಮೂರು ಒಂದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸೇರಿ ಕಲೆತರೆ ರೈತ ಸಂಸಾರ ಚೊಕ್ಕಟವಾಗಿ, ಹಳ್ಳಿ ಹಸನಾಗಿ, ಹಳ್ಳಿ ಜೀವನಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚಿ ಹಳ್ಳಿಗ್ರಾಮವಾದೀತು.

ಸಾರಜನಕದ ಪರಿಮಾಣ : ಬೆಂಗಳೂರಿನ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಹೈನು ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ, ಘನ ಪದಾರ್ಥದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ (dry matter basis) ಸಗಣಿ ಹಾಗೂ ಜೀರ್ಣಿತ ಸಗಣಿ ಬಗ್ಗಡಗಳಲ್ಲಿನ ಸಾರಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣ ನಿರ್ಧಾರದ ಬಗ್ಗೆ ಕೈಗೊಂಡ ಪರಿಕ್ಷೆಗಳ ಫಲಿತಾಂಶವನ್ನು ಎರಡನೇ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಎರಡನೆ ಪಟ್ಟಿ

ಸಾರಜನಕದ ಪ್ರಮಾಣ ನಿರ್ಧಾರ

ವಿವರ	ಸಗಣಿ	ಜೀರ್ಣಿತ ಸಗಣಿ ಬಗ್ಗಡ
ಘನ ಪದಾರ್ಥ	13.93	6.13
ಸಾರಜನಕ	2.15	2.61
ಅನಿಲಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸುವ ಸಗಣಿಯಿಂದ ದೊರಕುವ ಸಾರಜನಕದ ವಾರ್ಷಿಕ ಪ್ರಮಾಣ	874 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ	1061 ಕಿ. ಗ್ರಾಂ.

ವಿಷಯಾವಲೋಕನ

ಗ್ರಾಮೀಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಗಣಿಯನ್ನು ಪರಿಣಾಮಕಾರೀ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ, ಸಗಣಿ ಅನಿಲ ಉತ್ಪಾದನಾ ಯಂತ್ರಗಳು, ಈಗಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ದೇಶಕ್ಕೆ ಅತ್ಯುಪಯುಕ್ತವಾಗಿವೆ. ರಸಗೊಬ್ಬರ ಹಾಗೂ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಕಚ್ಚಾ ತೈಲದ ಆಮದಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ವಿದೇಶೀ ವಿನಿಮಯವನ್ನು, ಸಗಣಿ ಅನಿಲ ಉತ್ಪಾದನಾ ಯಂತ್ರಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆಯಿಂದ ಉಳಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಸಗಣಿ ಅನಿಲದ ಬಳಕೆ ಹಾಗೂ ಜೀರ್ಣಿತ ಸಗಣಿ ಬಗ್ಗಡದ ಉಪಯೋಗಗಳಿಗೆ ಅವಕಾಶವಿರುವ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಹೈನು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು, ಈ ಯಂತ್ರಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿರುವುವು. ಸಗಣಿ ಅನಿಲವನ್ನು ಒತ್ತಡಕ್ಕೊಳಪಡಿಸಿ, ಯಾವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದರೂ ಒಯ್ಯಬಹುದಾದ ಗೃಹ ಬಳಕೆಯ ಕೋಶ (ಸಿಲಿಂಡರ್) ಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸುವ ಬಗ್ಗೆ ನಾನಾ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುತ್ತಿವೆ. ಇದು ಸಫಲವಾದಲ್ಲಿ, ಈ ಯಂತ್ರಗಳ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚುವುದರ ಜೊತೆಗೆ, ಯಂತ್ರ ಸ್ಥಾಪನೆ

ಯನ್ನು, ಅನಿಲ ಬಳಕೆಯ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಕೈಗೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ, ಈ ಯಂತ್ರಗಳ ವಾಣಿಜ್ಯೀಕರಣದ ಸಾಧ್ಯತೆಯಿದೆ.

ಅನಿಲವನ್ನು ಅಡಿಗೆ ಹಾಗೂ ದೀಪಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಯಂತ್ರ ಚಾಲನೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾದರೂ, ಶಾಖೋತ್ಪತ್ತಿಗೆ, ಅಂದರೆ ಅಡಿಗೆ ಹಾಗೂ ನೀರು ಕಾಯಿಸಲು, ಉಪಯೋಗಿಸಿದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಯೋಜನವಿರುವುದು. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅನಿಲವನ್ನು ಶಾಖೋತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಅಧಿಕವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಉಳಿದ ಅನಿಲವನ್ನು ಇನ್ನಿತರ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಉತ್ತಮ. ಆರ್ಥಿಕ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಸಗಣಿ ಅನಿಲ ಉತ್ಪಾದನಾ ಯಂತ್ರಗಳು ಉತ್ತಮವಾಗಿದ್ದು, ಯಂತ್ರ ಸ್ಥಾಪನೆಯ ಮೂಲ ಧನದ ಮೇಲಿನ ಬಡ್ಡಿ (ಶೇ. 16 ರಂತೆ) ಯೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಒಟ್ಟು ಶೇ. 25.7 ರಷ್ಟು ಲಾಭ ನೀಡುವುದು.

ಬೆರಣಿ ಹಾಗೂ ಸೌದೆಯ ಹೊಗೆಯಿಂದ ಕಣ್ಣುರಿಯುವ ತೊಂದರೆ ತಪ್ಪುವುದು. ಆರೋಗ್ಯಕರ ಹಾಗೂ ಹೊಗೆ ರಹಿತ ಅಡಿಗೆ ಮನೆಗಳು, ಬೆಳಗುವ ಪಾತ್ರೆಗಳು–ಇವು ಅನಿಲ ಬಳಕೆಯಿಂದೊದಗುವ ಹಲವಾರು ಪ್ರಯೋಜನಗಳು. ಅಲ್ಲದೆ, ನೊಣ ಹಾಗೂ ಸೊಳ್ಳೆಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಅವಕಾಶವಿರುವುದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದಲೂ ಹಾಗೂ ಸಾವಯುವ ಪದಾರ್ಥ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದಲೂ ಜೀರ್ಣಿತ ಸಗಣಿ ಬಗ್ಗಡವು ಭೂಸಾರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು.

ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಅನಿಲ ಕೋಶವು ಸತ್ವನಾಶ ಹೊಂದುವ ಅವಕಾಶವಿರುವುದರಿಂದ, ನಿರೋಧಕ ಬಣ್ಣದ ಖರ್ಚಿನ ಜೊತೆಗೆ, ನಿರ್ವಹಣೆಯಲ್ಲಿನ ತೊಂದರೆಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಅನಿಲಕೋಶದ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣದೊಂದಿಗೆ ಫೈಬರ್‌ಗ್ಲಾಸ್ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುವ ಅಗತ್ಯವಿದೆ. ಹಾಲಿ ಇರುವ ಯಂತ್ರಗಳ ಸಮೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ನಡೆಸುವುದರಿಂದ, ಅವುಗಳ ನಿರ್ವಹಣೆ ಹಾಗೂ ಉಪಯೋಗಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮಪಡಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ, ವಿಸ್ತಾರವಾದ ಅಧ್ಯಯನಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶವಿರುವುದು. ಸಗಣಿ ಅನಿಲ ಉತ್ಪಾದನಾ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ದೇಶದ ಹಳ್ಳಿ ಹಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ, ಗ್ರಾಮಾಂತರ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹೊಸ ಅಧ್ಯಾಯವೇ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವುದಲ್ಲದೆ, ದೇಶವು ಎದುರಿಸುತ್ತಿರುವ ಗೊಬ್ಬರಗಳು ಹಾಗೂ ಇಂಧನಗಳ ಸಮಸ್ಯೆಯೂ ಬಗೆ ಹರಿಯುವುದು.

ವಿನೋದ ವಿಜ್ಞಾನ - 5

[ಕಳೆದ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ]

ಅಡ್ಡ		ಕೆಳಗೆ	
1.	ಅಗ್ನಿಪರ್ವತ	1.	ಅಣುತೂಕ
2.	ಪುರುಷಾಣು	3.	ಅಣಕ
3.	ಅಶ್ವಬಲ	12.	ಬಿಲ
4.	ದ್ವಿನಾಮ ನಾಮಕರಣ	13.	ಗೊನೆ
5.	ಕಣ್ಣುರೆಪ್ಪೆ	15.	ದಹನ
6.	ಕ್ಷಾರ	16.	ನಾಗರಹಾವು
7.	ಕೊಳೆತಿನಿ	17.	ಕರು
8.	ಕೊರಾನ	18.	ಗೂಬೆ
9.	ಹಸಿವು	19.	ನೀರು
10.	ಪೆನಿಸಿಲಿನ್	20.	ನಾಯಿಕೊಡೆ
11.	ವಾಹಕ	21.	ಸಿಡಿಲು
12.	ಬಿರುಗೂದಲು	22.	ನಿಕೊಟಿನ್
13.	ಗೊಬ್ಬರ	23.	ನರವಾನರ
14.	ಬಾಲ	24.	ರೆಕ್ಕೆ
		25.	ನೆಲಗಪ್ಪೆ
		26.	ಸಮೀಕರಣ

ವಿಷಾಶನ ಹೆಗ್ಗಣಗಳು

ಸಮುದ್ರ ಮಥನದಲ್ಲಿ ಬಂದ ವಿಷವನ್ನು ಪಾನಮಾಡಿ 'ವಿಷಕಂಠ' ನೆಂದು ಬಿರುದು ಪಡೆದ ಶಿವನಿಗೆ ಈಗ ಪ್ರತಿಸ್ಪರ್ಧಿಗಳು ಹುಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ! ಅವು ವಿಷಾಶನ ಹೆಗ್ಗಣಗಳು. ನ್ಯೂಯಾರ್ಕಿನ ವಿನಾಶಕಾರೀ ಪ್ರಾಣಿ ನಿಯಂತ್ರಣ ಸಂಸ್ಥೆ (Bureau of Pest Control in New York City) ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಹೊರಗೆಡಹಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಇಲಿಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲಬಲ್ಲ ವಿಷದ ಹತ್ತುಪಟ್ಟು ವಿಷವನ್ನು ತಿಂದೂ ಈ ದೈತ್ಯ ಹೆಗ್ಗಣಗಳು ಬದುಕಬಲ್ಲವು ; ಮಾತ್ರವಲ್ಲ ಅದನ್ನೇ ಆಹಾರದಂತೆ ಜೀರ್ಣಿಸಿಕೊಂಡು ದಷ್ಟಪುಷ್ಟವಾಗುತ್ತಿವೆ. ನ್ಯೂಯಾರ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಇಲಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 9 ದಶಲಕ್ಷವೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಮೊದಲು ಈ ದೈತ್ಯ ಹೆಗ್ಗಣಗಳು ಒಟ್ಟು ಇಲಿಗಳ ಶೇ. 12 ರಷ್ಟು ಇದ್ದು ಈಗ ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಗುಣಿತವಾಗಿದ್ದು ತಮ್ಮ ದುರ್ಬಲ ಜ್ಞಾತಿಗಳ ಜಾಗವನ್ನು ಇವೇ ತುಂಬುತ್ತಿದ್ದು ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿವೆ. ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್‌ನ ಆಹಾರ ಸಂಗ್ರಾಹಕರಿಗೆ ಇದು ದೊಡ್ಡ ತಲೆನೋವಾಗಿದ್ದು ಈ ಹೆಗ್ಗಣಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲಲು ತೀಕ್ಷ್ಣತಮ ವಿಷಕ್ಕಾಗಿ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಭರದಿಂದ ನಡೆಯುತ್ತಿವೆ.

(ಆಧಾರ)
ರಾಜಾ ರಾಮಮೂರ್ತಿ

ಶಬ್ದಬಾಹಿರ

(Ultrasonics)

ಜಿ. ಕೆ. ವೆಂಕಟರಾಮಯ್ಯ
ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು,
ಎನ್. ಐ. ಇ.,
(ನ್ಯಾಷನಲ್ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್)
ಮೈಸೂರು – 570 008

ಶಂಖವನ್ನು ಊದಿದಾಗ ಹೊರಬೀಳುವ ಶಬ್ದವು ಗಾಳಿಯ ಕಣಗಳ ಸ್ಪಂದನದಿಂದಾಗುತ್ತದೆ. ವೀಣೆಯ ತಂತಿಯನ್ನು ಮಿಡಿದಾಗ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುವ ನಾದವು ತಂತಿಯ ಕಂಪನದಿಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾರ್ಖಾನೆಯ ಸೈರನ್ ಕೂಗಿದಾಗ ಗಾಳಿಯ ಕಣಗಳು ಸ್ಪಂದನ ಹೊಂದಿ ಶಬ್ದವೆಂದು ಗ್ರಹಿಸುತ್ತೇವೆ. ಹೀಗೆ ಶಬ್ದೋತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಲು ವಸ್ತುಗಳ ಕಂಪನವೇ ಕಾರಣ. ಶ್ರುತಿ ಕವೆ (Tuning fork) ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ಅದರ ಸ್ಪಂದನಗಳು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಅಲೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರಸರಿಸಿ ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದಾಗ, ಅವುಗಳನ್ನು ಶಬ್ದವೆಂದು ಗುರ್ತಿಸುತ್ತೇವೆ. ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗಳಿಂದ ಕೇಳಬಹುದಾದ, ಅಂದರೆ ಕಿವಿಗಳಿಂದ ಗುರ್ತಿಸಬಹುದಾದ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಶಬ್ದವೆಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಆದರೆ ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗಳು ಗುರ್ತಿಸಲಾರದ ಅಂದರೆ ಕೇಳಲಾರದ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಶಬ್ದಬಾಹಿರವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಶಬ್ದದ ಸ್ವರಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಲು ಒಂದು ಆಧಾರ ಬೇಕು. ಅದೇ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆ (frequency). ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡ್ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಪೂರ್ಣ ಕಂಪನಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ, ಅದರ 'ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆ' ಎಂದು ಹೆಸರು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮನುಷ್ಯನ ಕಿವಿಯು 20.Hz ಇಂದ 20 K.Hz ಸ್ಪಂದನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸ್ವರಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಬಲ್ಲದು. ಸ್ಪಂದನ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು (frequency) Hertz ಎಂಬ ಮಾನದಲ್ಲಿ ಅಳೆಯುತ್ತೇವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ,ಒಂದು ಶ್ರುತಿಕವೆಯು ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 512 ಕಂಪನಗಳನ್ನು ಮಾಡಿದರೆ, ಅದರ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆ 512 Hz ಎಂದು ಗುರ್ತಿಸಬಹುದು. 20 K.Hz (20 Kilo Hertz) ಅಂದರೆ, 20,000 Hz ಗಿಂತ ಮೇಲಿನ ಸ್ಪಂದನಗಳನ್ನು ಶಬ್ದಬಾಹಿರವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು. ಇಂತಹ ಸ್ಪಂದನಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗಳು ಗುರ್ತಿಸಲಾರವು. ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಕಂಪನಗಳು ಒಂದು ರೀತಿಯ ಕೇಳಲಾರದ ಶಬ್ದಗಳೆನ್ನಬಹುದು.

ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದಬಾಹಿರ

ಕತ್ತಲೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ, ಹಾಳುಮನೆಗಳಲ್ಲಿ, ಪಾಳುಬಿದ್ದ ದೇಗುಲಗಳಲ್ಲಿ, ಯಾವ ಅಡಚಣೆಯೂ ಇಲ್ಲದೆ, ಹಾರಾಡುವ ಬಾವಲಿ (Bat) ಹಕ್ಕಿಗಳನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಅವು ಅಂತಹ ಗಾಢಾಂಧಕಾರದಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಚಲಿಸಬಲ್ಲವು ಎಂಬುದು ಬಹಳ ಕಾಲದವರೆಗೆ ಒಂದು ನಿಗೂಢ ಸಮಸ್ಯೆಯಾಗಿಯೇ ಉಳಿದಿತ್ತು. ಇದರ ವಿಚಾರವಾಗಿ ಮೊದಲು ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಿದವನು ಇಟಲಿಯ ಸ್ಪಲಾಂಜಾನಿ (Spallanzani) ಎಂಬಾತನು. ಅವನ ಪ್ರಯೋಗಗಳಲ್ಲಿ ಬಾವಲಿಯ ಯಾವ ಇಂದ್ರಿಯಗಳು ಅವುಗಳ ಸುಗಮ ಹಾರಾಟಕ್ಕೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತವೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸಲಾಯಿತು. ಅವುಗಳ ಕಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ಹಾರಲು ಬಿಟ್ಟಾಗ, ಮೊದಲಿನಂತೆಯೇ ಹಾರಾಡಿದವು. ಬಾವಲಿಗಳಿಗೆ ಕಣ್ಣಿನ ದೃಷ್ಟಿ ಮಂದ. ಅವುಗಳ ಬಾಯಿಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿದಾಗ ಮತ್ತು ಕಿವಿಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿದಾಗ, ಎಡವಿ ಹಾರಲು, ಪ್ರಯಾಸಪಟ್ಟವು. ಅವು ಹಾರುವಾಗ ಬಾಯಿಯಿಂದ ಆಗಿಂದಾಗ್ಯೆ 'ಚಿರಕ್' ಎಂಬ ಶಬ್ದಗಳನ್ನು ಹೊರಸೂಸುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಜತೆಗೆ ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಸ್ಪಂದನದ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಸಹ ಹೊರಚೆಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಅಲೆಗಳು ವಸ್ತುಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದು ಅವುಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾಗಿ ಬಾವಲಿ ಕಿವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಕಿವಿಗಳು ಶಬ್ದಬಾಹಿರವನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಬಲ್ಲವು. ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಸ್ಪಂದನಗಳಿಂದ ತಮಗೆ ಎದುರು ಬರುವ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಿ, ಅವುಗಳ ದೂರವನ್ನು ಅಳೆಯಬಲ್ಲದು. ಅವುಗಳ ನಿರಂತರ ಹಾರಾಟಕ್ಕೆ ಶಬ್ದಬಾಹಿರವೇ ಕಾರಣ. ಶಬ್ದಬಾಹಿರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಾಣಿಗಳಿವೆ; ನಾಯಿ, ಮಿಡತೆ ಮತ್ತು ಜೀರುಂಡೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ದನಕರುಗಳು, ಕೋಳಿ ಸಹ ಶಬ್ದಬಾಹಿರವನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಬಲ್ಲವು.

ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದಬಾಹಿರ

ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದಬಾಹಿರವನ್ನು ಮೂರು ಕ್ರಮಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನ ಮಾಡಬಹುದು. ಅವು ಯಾವುವೆಂದರೆ, 1. ಗಾಲ್ಟನ್ ಶಿಲ್ಪಿ (Galton's whistle), 2. ಕಾಂತೀಯ ಸಂವಿಕಾಸ (Magneto-striction), 3. ಪೀಡನ ವಿದ್ಯುತ್ ಪರಿಣಾಮ (Piezo-electric effect).

1. ಗಾಲ್ಟನ್ ಶಿಲ್ಪಿ

ಇದು ಒಂದು ಸ್ಕೌಟಿನ ಶಿಲ್ಪಿಯಂತೆಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಮೂಲಕ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಬಲವಾಗಿ ಊದಿದರೆ, ಶಬ್ದಬಾಹಿರದ ಅಲೆಗಳು ಹೊರಬೀಳುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಶಿಲ್ಪಿಯಿಂದ 30 K.Hz ವರೆಗೂ ಸ್ಪಂದನಗಳ ಸಂಜ್ಞೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

2. ಕಾಂತೀಯ ಸಂವಿಕಾಸ ವಿಧಾನ

ಒಂದು ಉಕ್ಕಿನ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಅಯಸ್ಕಾಂತವನ್ನಾಗಿ, ಪರಿವರ್ತಿಸಿದರೆ ಅದರ ಉದ್ದದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಅದರ ಕಾಂತತ್ವವನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಿದರೆ, ಉದ್ದದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಗುಣಕ್ಕೆ ಕಾಂತೀಯ ಸಂವಿಕಾಸವೆಂದು ಹೆಸರು. ಕಾಂತೀಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಈರೀತಿ ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಮತ್ತು ಅನಯಸ್ಕಾಂತ ಪರಿವರ್ತ

ನೆಯ ಪುನರಾವರ್ತನೆಯನ್ನು ಶೀಘ್ರಗೊಳಿಸಿದರೆ, ಅದರಿಂದ ಹೊರಬೀಳುವ ಸ್ಪಂದನಗಳು ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಕಂಪನಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ರಸ್ತೆಗಳಲ್ಲಿ ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಫಾರ್ಮರ್ ಬಳಿ ನಿಂತರೆ, ಗುಂಯ್ ಎಂಬ ಶಬ್ದ ಹೊರಬೀಳುವುದನ್ನು ಕೇಳಿದ್ದೇವೆ. ಅದು ಸಹ ಕಾಂತೀಯ ಸಂವಿಕಾಸದಿಂದ ಉಂಟಾದ ಶಬ್ದ. ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಟ್ಟಿಯು, ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಯಸ್ಕಾಂತ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ, ಅದು ಕಾಂತೀಯ ಸಂವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟು 50 Hz. ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಶಬ್ದ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಬಿತ್ತರಿಸುತ್ತದೆ.

ಕಾಂತೀಯ ಸಂವಿಕಾಸ ತತ್ವವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಸ್ಪಂದನಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಇಂತಹ ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಜನಕಗಳಲ್ಲಿ ನಿಕ್ಕಲ್ ಅಥವ ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಸರಳು ಅಧಿಕ ಕಂಪನಾ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ಪಂದನವಾಗುವಂತೆ ರಚಿಸಿದೆ. ರೇಡಿಯೋ ನಿರ್ವಾತ ಕೊಳವೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಅಯಸ್ಕಾಂತೀಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಪಂದನಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಆಂದೋಲಕವನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಮೆದು ಕಬ್ಬಿಣದ ಸರಳು ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಸ್ಪಂದನವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವಂತೆ ಜೋಡಿಸಿದೆ. ಹೀಗೆ ಸ್ಪಂದನವಾಗುವ ಕಬ್ಬಿಣದ ಸರಳು ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಅದೇ ಸ್ಪಂದನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಪನವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಸುಮಾರು 50 KHz ಕಂಪನಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

3. ಪೀಡನ ವಿದ್ಯುತ್ ಆಂದೋಲಕ

'ರಾಶಿಲೆಲವಣ,' ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್, ಹರಳುಗಳನ್ನು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಿ, ಅವುಗಳ ಎದುರು ಪಾರ್ಶ್ವಗಳನ್ನು ಒತ್ತಡದ ಆಂದೋಲನಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಿದರೆ, ಅವುಗಳ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯುದಂಶ (Electric charge) ಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕೆ "ಪೀಡನ ವಿದ್ಯುತ್" (Piezo electric effect) ಪರಿಣಾಮವೆಂದು ಹೆಸರು. ಇದರ ವಿಲೋಮ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಸ್ಪಂದನಗಳ ಉತ್ಪನ್ನಕ್ಕೆ ಬಳಸಬಹುದು. ಅದೇ ಕ್ವಾರ್ಟ್ಸ್ (Quartz) ಹರಳನ್ನು ಅಧಿಕ ಕಂಪನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಪರ್ಯಾಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಟ್ಟರೆ, ಹರಳು ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಸ್ಪಂದನವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ರೇಡಿಯೋ ನಿರ್ವಾತ ಕೊಳವೆ ಆಂದೋಲಕದಿಂದ ಹರಳುಗಳು ಶಬ್ದಬಾಹಿರವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಇವುಗಳಿಗೆ 'ಪೀಡನ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಜನಕಗಳು' ಎಂದು ಹೆಸರು. ಸುಮಾರು 60 KHz ವರೆಗೂ ಈ ಜನಕಗಳು ಶಬ್ದಬಾಹಿರವನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಶಬ್ದಬಾಹಿರದ ಗುಣಗಳು

ಶಬ್ದಬಾಹಿರವು ಬಹುಪಾಲು ಶಬ್ದದ ಗುಣಗಳನ್ನೆ ಹೋಲುತ್ತದೆ. ಇವು ಪ್ರಸಾರವಾಗಲು ಗಾಳಿ, ದ್ರವ ಅಥವ ಘನ ವಸ್ತುವಿನ ಮಧ್ಯವರ್ತಿ ಅಗತ್ಯ. ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ, ಕಣಗಳ ಸ್ಪಂದನದಿಂದ, ಶಬ್ದ ಬಾಹಿರವು ಅಲೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹರಡುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀಳತರಂಗಗಳನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಶಬ್ದದ ವೇಗದಲ್ಲಿಯೇ ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಇದರ ಸ್ಪಂದನ ಸಂಖ್ಯೆ ಅಧಿಕವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ತರಂಗಾಂತರ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ಶಬ್ದದಂತೆಯೇ, ಪ್ರತಿಫಲನ, ವಕ್ರೀಭವನಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಆದರೆ, ತನ್ನದೇ ಆದ ಕೆಲವು ವಿಶೇಷ ಗುಣಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಶಬ್ದಬಾಹಿರವು ಬಹಳ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಶಬ್ದಬಾಹಿರದ ಅಲೆಗಳು ನೇರವಾಗಿ ಕಿರಣದಂತೆ ಪ್ರಸರಿಸುತ್ತವೆ. ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಬಂದ ಕಣಗಳಿಂದ ಚದರದೆ ಬೆಳಕಿನ ಕಿರಣಗಳಂತೆ ಪ್ರಸಾರವಾಗಬಲ್ಲದು.

ಶಬ್ದಬಾಹಿರದ ಉಪಯೋಗಗಳು

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಶಬ್ದಬಾಹಿರದ ಉಪಯೋಗಗಳು ಎಲ್ಲಾ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಇದರ ಪ್ರಯೋಜನಗಳನ್ನು ನಾಲ್ಕು ವಿಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಅವು

1. ಕೈಗಾರಿಕೆ
2. ವೈದ್ಯಕೀಯ
3. ರಾಸಾಯನಿಕ
4. ಇತರೆ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು.

1. ಕೈಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ

ಲೋಹದ ಪಾತ್ರೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಮಡಕೆ ಮೊದಲಾದ ಪಾತ್ರೆಗಳನ್ನು ಕೊಳ್ಳುವಾಗ, ಅವುಗಳ ಹೊರಮೈಯನ್ನು ಬೆರಳುಗಳಿಂದ ಹೊಡೆದು ಅವು ಹೊರಸೂಸುವ ಶಬ್ದದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಿರುಕುಗಳಿವೆಯೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವ ಕ್ರಮವನ್ನು ನೋಡಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೆ ಇಂತಹ ಪರೀಕ್ಷೆಯು ಬಹಳ ನಿಖರವಾದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ರೈಲು ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ, ರೈಲಿನ ಭಾಗಗಳಿಗೆ, ಹೀಗೆಯೆ ಸಣ್ಣ ಸುತ್ತಿಗೆಯಿಂದ ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ಹೊಡೆದು ಅವುಗಳಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ದೋಷಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಎರಕ ಹೊಯ್ದ ಸಾಮಾನುಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಯಂತ್ರದ ಬಿಡಿ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕವೇಳೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಸೇರಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವುವೇಳೆ ಸಣ್ಣ ಇತರ ಲೋಹದ ತುಣುಕುಗಳು ಇರಬಹುದು. ಮತ್ತೆ ಕೆಲ ಸಮಯ ಕಣ್ಣಿಗೆ ಕಾಣದ ಬಿರುಕುಗಳು ಒಳ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಇಂತಹ ದೋಷಗಳಿಂದ ಬಿಡಿಭಾಗಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೂ ಅವುಗಳಿಂದ ಅಪಾಯವು ಸಂಭವಿಸಬಹುದು.

ಲೋಹದ ಎರಕದೊಳಗಿರುವ ದೋಷಗಳನ್ನು ಮೊದಲೆ ಗುರ್ತಿಸಿದರೆ ಆಗುವ ಅಪಾಯವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬಹುದು. ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಅಲೆಗಳಿಂದ ಲೋಹದಲ್ಲಿರುವ ನ್ಯೂನತೆಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕ್ರಮಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಒಂದು ವಸ್ತು ಮೂಲಕ ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಸ್ಪಂದನಗಳನ್ನು ಹಾದುಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತೊಂದು ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಅಲೆಗಳು ವಸ್ತುವಿನ ಒಳಭಾಗದಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಲೋಹ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಗೆ, X–ಕಿರಣ (X-ray), ಅಥವ ಗಾಮ ಕಿರಣ (γ-ray)ಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು ರೂಢಿಯಾಗಿತ್ತು. ಇವು ಲೋಹದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಆಳದವರೆಗೆ ಪ್ರಸರಿಸಲಾರವು ಹಾಗೂ, ಸೂಕ್ಷ್ಮದೋಷಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಲಾರವು. ಇವುಗಳ ಗರಿಷ್ಠಮಿತಿ ಸುಮಾರು 30 c.m. ಆಳದವರೆಗೆ. ಆದರೆ ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಕಿರಣಗಳು ಯಾವ ಅಡ್ಡಿ ಆತಂಕಗಳಿಲ್ಲದೆ ಬಹಳ ಆಳದವರೆಗೆ ಲೋಹದಲ್ಲಿ ಹಾದುಹೋಗುತ್ತವೆ, ಮತ್ತು ಬಹಳ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ನ್ಯೂನತೆಗಳನ್ನು ಸಹ ಗುರ್ತಿಸಬಲ್ಲವು. ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದ ಲೋಹದ ಭಾಗದಮೇಲೆ ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಜನಕವನ್ನು (Emitter) ಜೋಡಿಸಿ, ಅದಕ್ಕೆ ಅಭಿಮುಖವಾಗಿ ವಸ್ತುವಿನ ಇನ್ನೊಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಶ್ರಾವಕವನ್ನು (Receiver)ಜೋಡಿಸುವುದು. ಇವೆರಡೂ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಲೋಹದ ತುಂಡಿನಮೇಲೆ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಸಮಾನಾಂತರ

ವಾಗಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಜನಕದಿಂದ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಅಲೆಗಳು ಲೋಹದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಶ್ರಾವಕವನ್ನು ತಲಪುತ್ತವೆ. ಮಧ್ಯೆ ಬಿರುಕುಗಳು, ಅಥವ ಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳಂತಹ ನ್ಯೂನತೆ ಇದ್ದರೆ, ಅವುಗಳಿಂದ ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಅಲೆಗಳು ಬಹಳಮಟ್ಟಿಗೆ ತಡೆಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಶ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ ಕೂಡಲೇ ನ್ಯೂನತೆಯು ಗ್ರಹಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ದೋಷಯುಕ್ತ ನಿವೇಶನವು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗುರ್ತಿಸಲ್ಪಡುವುದು. ಮತ್ತು ದೋಷದ ನಿಖರವಾದ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಸ್ವಲ್ಪ ತ್ರಾಸದಾಯಕ. ಲೋಹದ ಒಳಗಡೆಯಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಅಲೆಗಳು, ಹಾದು ಹೋಗುವ ಅಲೆಗಳೊಡನೆ ಸೇರಿ ಶ್ರಾವಕದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ತೊಂದರೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಪ್ರತಿಫಲನ ಕ್ರಮವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದ ವಸ್ತುವಿನ ಮೇಲ್ಗಡೆಯಿಂದ ಅದರ ಒಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಶಬ್ದಬಾಹಿರ 'ಕಂಪನ ಪುಂಜ' (Pulse) ಕಳುಹಿಸಿದರೆ, ಅದು ವಸ್ತುವಿನ ಒಳಭಾಗದಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲನವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಆಂದೋಲನದರ್ಶಕ (Oscilloscope)ದಿಂದ ನೋಡಬಹುದು. ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಂಪನ ಪುಂಜದ ಆಕಾರವು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿದ್ದರೆ ಲೋಹದ ವಸ್ತುವು ಸಮ ಮಿಶ್ರಣದಿಂದ ಕೂಡಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಗಾಳಿಯಪದರ, ಬಿರುಕುಗಳು ಇದ್ದರೆ ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಕಂಪನ ಪುಂಜದ ಆಕಾರವು ತಕ್ಷಣವೇ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ದೋಷಯುಕ್ತ ಪ್ರದೇಶವು ಎಷ್ಟು ಆಳದಲ್ಲಿದೆಯೆಂಬುದನ್ನು ಸಹ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಸುಮಾರು 100 ಮೀಟರ್ ಆಳದವರೆಗೂ ಹೀಗೆ ಅಳೆಯಬಹುದು. ಲೋಹದ ಎರಕದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸಮನಾದ ರಚನೆ ಇದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನುಸಹ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ತಯಾರಾದ ಯಂತ್ರಗಳ ಬಿಡಿಭಾಗಗಳನ್ನು ಯಂತ್ರದಿಂದ ಕಳಚದಯೇ ಲೋಪಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಬಹುದು. ವಿಮಾನದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಅಲ್ಯುಮಿನಂ ಮತ್ತು ಅದರ ಮಿಶ್ರಲೋಹಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಸುಗೆ ಹಾಕುವುದು ಸುಲಭ ಸಾಧ್ಯವಲ್ಲ. ಅವುಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಬೆಸುಗೆ ಉಪಕರಣದಿಂದ ಬೆಸಯುಬಹುದು (ultrasonic soldering iron). ಬೆಸಯಬೇಕಾದ ಭಾಗವನ್ನು ಮೊದಲು ಶುದ್ಧಿಪಡಿಸಬೇಕು. ಅಲ್ಯುಮಿನಂ ತಗಡನ್ನು ಮೇಲುಗಡೆ ಶುದ್ಧಿ ಮಾಡಿದರೆ, ಕೂಡಲೇ ಅಲ್ಯುಮಿನಂ ಆಕ್ಸೈಡಿನ ಪದರ ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅದು ಬೆಸುಗೆ ಲೋಹವು ಅಂಟದಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬೆಸುಗೆ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಜನಕವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದರೆ, ಅಲ್ಯುಮಿನಂ ತಗಡು ಅಧಿಕ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆಕ್ಸೈಡ್ ಪದರವು ಹರಿದು ಬೆಸುಗೆ ಲೋಹವು ಅಲ್ಯುಮಿನಂಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಇದೇ ಕ್ರಮದಿಂದ ಅಲ್ಯುಮಿನಂ ಲೋಹಗಳ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬೆಸೆಯಬಹುದು. ತುಕ್ಕು ಹಿಡಿದಿರುವ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಬೆಸುಗೆಯಿಂದ ಬೆಸೆಯಬಹುದು.

ಲೋಹಗಳು ಘನೀಕರಿಸುವಾಗ (ಎರಕದಲ್ಲಿ) ಲೋಹದ ಹರಳುಗಳು ಸಮಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವಂತೆ ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ದ್ರವಿಸಿದ ಲೋಹವು ಆರಿ ಘನರೂಪಕ್ಕೆ ಬರುವಾಗ, ಅದರಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಸೇರಬಹುದು. ಲೋಹದ ಕಣಗಳು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಘನೀಕರಣವಾಗದಿರಬಹುದು. ಅಂತಹ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ, ಗಾಳಿಯ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಹೊರದೂಡಲ್ಪಟ್ಟು, ಲೋಹದ ಕಣಗಳ ಸಾಂದ್ರತೆಯೂ ಎಲ್ಲಾ ಕಡೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಘನೀಕರಣವು ಶೀಘ್ರವಾಗಿ ಆಗುವಂತೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಶಬ್ದಬಾಹಿರ.

ಘನವಸ್ತುಗಳ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪನಾ ಗುಣಾಂಕಗಳನ್ನು ಶಬ್ದಬಾಹಿರದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ, ಒಂದು ಚೂರು ಹರಳಿನ ಯಂಗ್ ಗುಣಾಂಕವನ್ನು (Young's modulus) ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕೆಂದು ತಿಳಿಯೋಣ. ಹರಳಿನ ಮೂಲಕ ಶಬ್ದಬಾಹಿರದ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಹಾಯಿಸಿ, ಅದರಲ್ಲಿ ಶಬ್ದಬಾಹಿರದ ವೇಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರೆ, ಯಂಗ್ ಗುಣಾಂಕವನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ಮೋಟಾರು ಚಕ್ರಗಳಿಗೆ ಬಳಸುವ ರಬ್ಬರ್ ಟೈರು ಓಡುವಾಗ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡ, ವಿಕಾಸಗಳಿಗೆ ಒಳಪಡುತ್ತದೆ. ಅದರ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪನಾ ಗುಣಾಂಕಗಳನ್ನು ಇದೇ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಕ್ರಮದಿಂದ ಅವುಗಳ ಗುಣಾಂಕಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಗೊತ್ತುಮಾಡಬಹುದು.

ನೀರನ್ನು, ಆವಿಯನ್ನು ಒಯ್ಯುವ ಕೊಳಾಯಿಗಳ ಲೋಹದ ಮಂದವನ್ನು ಶಬ್ದಬಾಹಿರದಿಂದ ಅಳೆಯಬಹುದು. ಹಾಗೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಬಹುದಾದ ಲವಣದ ಪದರವನ್ನು ಆವಿ ಅಥವ ನೀರು ಇರುವಾಗಲೇ ಅಳೆಯಬಹುದು.

ಶಬ್ದಬಾಹಿರದಿಂದ ವಾತಾವರಣದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಶುದ್ಧಿಗೊಳಿಸಬಹುದು. ನಗರಗಳ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳ ಚಿಮಣಿಯಿಂದ ಹೊರಬೀಳುವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ, ಇಂಗಾಲದ ಕಣಗಳು, ವಿಷಪೂರಿತ ರಸಾಯನಿಕ ಅನಿಲಗಳು. ಇವು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಅಶುದ್ಧಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಚಿಮಣಿಗಳ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಜನಕಗಳನ್ನಿಟ್ಟರೆ, ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಇಂಗಾಲದ ಕಣಗಳು, ರಸಾಯನಿಕ ಕಣಗಳು ಒಗ್ಗೂಡುವಂತೆ (coagulate) ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಾಂದ್ರವಾದ ಕಣಗಳ ಗುಂಪು ಹಿಂದುಳಿಯುತ್ತವೆ. ಇದೇ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ನಗರ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಧೂಳಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ವಾತಾವರಣವನ್ನು ಧೂಳಿನಿಂದ ಪಾರುಮಾಡಬಹುದು. ವಿಮಾನ ನಿಲ್ದಾಣದಲ್ಲಿ ಮಂಜು ಮುಸುಕಿದಾಗ, ಶಬ್ದ ಬಾಹಿರದಿಂದ ಮಂಜನ್ನು ಒಗ್ಗೂಡಿಸಿ ನಿಲ್ದಾಣವು ಕಾಣುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಲಾಂಡ್ರಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಟ್ಟೆಯನ್ನು ಶುಷ್ಕಶುದ್ಧಿ (Dry clean) ಗೊಳಿಸಲು ಶಬ್ದಬಾಹಿರವನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ತೊಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಬಿಸಿ ನೀರಿನೊಡನೆ, ಸೋಪಿನ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಬೆರಸಿ, ಅದರಲ್ಲಿ ಕೊಳೆ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಹಾಕುವುದು. ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಸ್ವಲ್ಪಹೊತ್ತು ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ, ಬಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಕೊಳೆಯೆಲ್ಲವೂ ಬಿಡುಗಡೆ ಹೊಂದಿ, ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ವಿಲೀನವಾಗುತ್ತದೆ. ಉಣ್ಣೆಯ ಕೈಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಚ್ಚಾ ಉಣ್ಣೆಯನ್ನು ಶುಚಿಮಾಡಲು, ಶಬ್ದಬಾಹಿರವು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಕಚ್ಚಾ ತುಪ್ಪಟದಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಜಿಡ್ಡು ಮತ್ತು ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಕಚ್ಚಾ ಉಣ್ಣೆಯನ್ನು ಸಾಬೂನು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ತೊಳೆದರೆ, ಸಾಬೂನಿನ ಕ್ಷಾರಿಯ

ವಸ್ತುಗಳು ತುಪ್ಪಟದ ಗುಣಗಳನ್ನು ಹಾಳು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕ್ಷಾರಿಯ ಹಾಗೂ ಆಮ್ಲೀಯ ದ್ರಾವಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಬಾರದು. ತುಪ್ಪಟವನ್ನು ತಟಸ್ಥ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನೆನೆಸಿ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಜಿಡ್ಡು ಮೊದಲಾದ ಸಾವಯವ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಬೇರ್ಪಟ್ಟು ತುಪ್ಪಟವು ಶುಚಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಜತೆಗೆ ನೀರಿನಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಜಲಜನಕದ ಪರಾಕ್ಸೈಡ್ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಮೃದು ಚೆಲುವೆಕಾರಿಯಾದ್ದರಿಂದ, ತುಪ್ಪಟವು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಚೆಲುವೆ ಹೊಂದಿ ಶುಭ್ರವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದಲ್ಲದೆ, ಕಚ್ಚಾ ತುಪ್ಪಟದಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಅಪಾಯಕಾರಿ ಜೀವಾಣುಗಳು ಶಬ್ದಬಾಹಿರದಿಂದ ನಾಶವಾಗುತ್ತವೆ.

ತುಪ್ಪಟದ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೊಯಿಸದೆ ಹಾಗೆಯೇ ಶಬ್ದಬಾಹಿರದಿಂದ ಶುಚಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಬಟ್ಟೆಗಳು ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಸ್ಪಂದನದಲ್ಲಿ ಕಂಪಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಅದಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಧೂಳು ಮೊದಲಾದ ಕಣಗಳು ಬೇರ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಸೋಪಿನ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ, ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಕ್ರಮದಿಂದ ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಬಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಶುಚಿ ಮಾಡಬಹುದು.

ನೀರಿನ ಆವಿಯ ಕಡಾಯಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಳಗಡೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಲವಣದ ಪೊರೆಗಳು ಕಟ್ಟುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಲು ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಉಪಯೋಗವಾಗಿದೆ. ಯಂತ್ರಗಳ ಗೇರುಗಳನ್ನು (Gears), ಗಡಿಯಾರದ ಕೀಲುಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ತಿರುಗಣೆಗಳನ್ನು ಶುಚಿ ಮಾಡಲು ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ.

2. ವೈದ್ಯಕೀಯ ರಂಗದಲ್ಲಿ

ದೇಹದ ಒಳ ಅಂಗಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು X-ಕಿರಣ (X-ray) ಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಮೆದುಳಿನ ರೋಗ ಪರಿಶೀಲನೆಗೆ X-ಕಿರಣಗಳು ಅಷ್ಟಾಗಿ ಪ್ರಯೋಜನವಾಗಲಾರವು. ಅವು ತಲೆ ಬುರುಡೆಯ ಮೂಲಕ ಹೆಚ್ಚು ಆಳದವರೆಗೆ ಪ್ರಸರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಅಲೆಗಳು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬುರುಡೆಯ ಯಾವ ಭಾಗಕ್ಕಾದರೂ ಪ್ರಸರಿಸಬಲ್ಲವು. ಶಬ್ದಬಾಹಿರದ ಅಲೆಗಳು ಮೆದುಳಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಂಗಗಳಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತೆರನಾಗಿ ಹೀರಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಮೆದುಳಿನ ಒಳ ರಚನೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ.

ಜೀವಂತ ಅಂಗಸತ್ವ (tissues) ಗಳ ಮೇಲೆ ಶಬ್ದಬಾಹಿರವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ, ಅವು ಸ್ವಲ್ಪ ಬೆಚ್ಚಗಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅಂಗಾಂಗಗಳನ್ನು ತಿಕ್ಕಿದಂತಾಗುತ್ತದೆ (Massage). ಕಟಿವಾಯು (Siatica), ನರಗಳ ನೋವು ಬಾಧೆಗಳಿಂದ ಸಂಕಟಪಡುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು, ಶಬ್ದಬಾಹಿರದಿಂದ ತಿಕ್ಕಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ನೋವು ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಗುಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ದೇಹದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದಿರುವ ಮಾರಕ ದುರ್ಮಾಂಸ (Malignant tissue) ವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು, ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಅನುಕೂಲವಾಗಿದೆ. ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಸಂದೇಹಾಸ್ಪದ ಭಾಗಗಳ ಮೇಲೆ ಪತನವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ, ಆ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾಗುತ್ತವೆ. ಪ್ರತಿಫಲಿತ ಶಬ್ದಬಾಹಿರವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದರಿಂದ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಅರಿಯಬಹುದು. ದುರ್ಮಾಂಸವಿರುವೆಡೆಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಪ್ರತಿಫಲಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಬಹಳ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವ ದುರ್ಮಾಂಸವನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಬಹುದು.

ಅಸ್ಥಿಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದಬಾಹಿರವು ಒಂದು ವರಪ್ರಸಾದವೆನ್ನಬಹುದು. ರಶಿಯಾದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದಬಾಹಿರವನ್ನು ಮೂಳೆ ಮುರಿತವನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸಲು, ಹಾಗೂ ಮೂಳೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಮೂಳೆಯನ್ನು ಮುರಿದ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಶಬ್ದ ಬಾಹಿರದಿಂದ ಬೆಸೆಯಬಹುದು. ಸಿಮೆಂಟ್ ಪ್ಲಾಸ್ಟರ್ ಇಲ್ಲದ, ಅಸ್ಥಿಚಿಕಿತ್ಸೆಯನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ತಿಂಗಳುಗಟ್ಟಲೆ ಹಾಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಮಲಗಿರಬೇಕಾದ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಕೆಲವುವೇಳೆ ಬೇಡವಾದ ಮೂಳೆಗಳಿಂದ ಅಂಗಗಳಿಗೆ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಗರಗಸದಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ರಕ್ತಸ್ರಾವವಿಲ್ಲದೆ ಕೊಯ್ದು ತೆಗೆದುಹಾಕಬಹುದು. ಮೂಳೆಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಲು, ಲೋಹದ ಪಿನ್ನು, ಮೊಳೆಗಳ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ. ಶಸ್ತ್ರಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ, ರಕ್ತಸ್ರಾವವಿಲ್ಲದೆ ನಡೆಸಬಹುದು.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣುಜೀವಿಗಳಮೇಲೆ ಶಬ್ದಬಾಹಿರವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿದರೆ, ಅವು ನಾಶವಾಗುತ್ತವೆ. ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಏಕಕೋಶ ಅಣುಜೀವಿಗಳನ್ನು ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಾಶಪಡಿಸಬಹುದು. ಶಬ್ದಬಾಹಿರವು ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೋಗುವಾಗ ಸಾಂದ್ರತಾ ಮತ್ತು ವಿರಳ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಏರ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಸಾಂದ್ರತಾ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ಬಹಳವಾಗಿ ಏರುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಸನ್ನಿವೇಶಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕಿದ ಅಣುಜೀವಿಗಳು ಒಡೆದು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಮೂಲಕ ಅಣು ಜೀವಿಗಳು ನಾಶಹೊಂದುವ ಅಂಶವನ್ನು ಖಚಿತಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಕ್ಷಯ, ಮತ್ತು ಗಂಟಲು ಬೇನೆ ದಂಡಾಣುಗಳನ್ನು ಸಹ ಇದೇ ರೀತಿ ನಾಶಪಡಿಸಬಹುದು. ಕುಡಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ದಂಡಾಣು (Bacteria) ಗಳನ್ನು ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನಾಶಪಡಿಸಿ ಶುದ್ಧಿಮಾಡಲು ಶಬ್ದಬಾಹಿರವನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಹಾಲಿನಲ್ಲಿರುವ ದಂಡಾಣುಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸಿ, ಹಾಲು ಹುಳಿಯಾಗದಂತೆ ಕಾಪಾಡಬಹುದು. ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಒಡ್ಡಿದರೆ ಅವು ಕೆಡದಂತೆ ಬಹಳಕಾಲ ಇಡಬಹುದು.

ಶಬ್ದಬಾಹಿರವನ್ನು ಪಯೋಗಿಸಿ, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಾಣುಗಳಿಂದ, ರಸಾಯನಿಕ ಕಿಣ್ವ (Enzymes) ಗಳನ್ನೂ, ರಸಿಕೆಗಳನ್ನೂ (toxins) ಬೇರ್ಪಡಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ನಾಯಿಕೆಮ್ಮಿನ ದಂಡಾಣು ಜೀವಿಗಳ ಮೇಲೆ ಶಬ್ದಬಾಹಿರವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ, ಅದರಿಂದ 'ಅಂತರ ನಂಜು' (Endotoxin) ಎಂಬ ವಿಷಪದಾರ್ಥ ಹೊರಬೀಳುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಶೈತ್ಯಕಾರಕದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಕಾಲ ಇಟ್ಟರೆ, ಅದರಲ್ಲಿರುವ ವಿಷ ಅಂಶವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿದ 'ಅಂತರ ನಂಜು' ಒಂದು ಹೊಸ ಉಪಯುಕ್ತ ಗುಣವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಚುಚ್ಚುಮದ್ದಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ, ನಾಯಿಕೆಮ್ಮನ್ನು ತಡೆಯುವ ಪ್ರಭಾವವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆಯೇ ಯಾವ ರೋಗವನ್ನು ತಡೆಯಲು ಅದರ ರಸಿಕೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು.

ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಮೀನಿನ ಬೇಟೆಯಲ್ಲಿಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಅಡ್ಡಬರುವ ಮೀನುಗಳು

ಸಾಯುತ್ತವೆ. ಪ್ರಬಲ ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ಅಡ್ಡ ಲಾಗಿ ಕೈ ಹಿಡಿದರೆ, ಕೈ ಕೆಂಪಾಗಿ ನೋವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

3. ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ

ಶಬ್ದಬಾಹಿರವು ರಾಸಾಯನಿಕಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ಸಾರಿ ವೇಗಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿಯಾಗಿಯೂ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಅಪಕರ್ಷಣಕಾರಿಯಾಗಿಯೂ ಶಬ್ದಬಾಹಿರವು ವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಶಬ್ದಬಾಹಿರವನ್ನು ಪೊಟಾಸಿಯಂ ಆಯೋಡೈಡ್ ದ್ರಾವಣದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದರೆ, ಆಯೋಡಿನ್ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಉತ್ಕರ್ಷಣಕಾರಿಯಾಗಿ ವರ್ತಿಸಿದೆ. ಮರ್ಕ್ಯುರಿಕ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ದ್ರಾವಣದ ಮೂಲಕ ಹಾಯಿಸಿದರೆ, ಮರ್ಕ್ಯುರಸ್ ಕ್ಲೋರೈಡ್ ಆಗಿ ಅಪಕರ್ಷಣ ಹೊಂದುತ್ತದೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಉಂಟುಮಾಡುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಹೀಗೆ ವಿಶ್ಲೇಶಿಸಬಹುದು. ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ತರಂಗಗಳು ದ್ರಾವಣದಲ್ಲಿ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ಸಾಂದ್ರತಾ ಮತ್ತು ವಿರಳ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಏರ್ಪಡುವುದೆಂದು ತಿಳಿದಿದ್ದೇವೆ. ಸಾಂದ್ರತಾ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅನಿಲದ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಸಿಕ್ಕಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ದ್ರವದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಕಣಗಳು ಇದ್ದು ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಅನಿಲದ ಗುಳ್ಳೆಯ ಹೊದಿಕೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇವು ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡಕ್ಕೊಳಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅದರ ಉಷ್ಣತೆಯೂ ಏರುತ್ತದೆ. ಅನಿಲದ ಹೊದಿಕೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿರುವ ದ್ರವಣ ಕಣಗಳು ವಿಭಿನ್ನ ವಿದ್ಯುತ್ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತವೆ (Electric charges). ಈ ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಭಾವಗಳಿಂದ ರಾಸಾಯನಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯಬಹುದು.

ಇಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ರಬ್ಬರ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಹಳವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ. ಇವುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದಬಾಹಿರವು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ರಬ್ಬರ್ ಹಾಗೂ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಅಣುಗಳು ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದವು. ಅವುಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯು ಅನೇಕ ಮೂಲ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಅಣುಗಳ ಸರಪಣಿಕ್ರಿಯೆ (Polymerisation) ಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮೂಲ ಅಣುಗಳ ರಾಶಿಯ ಮೂಲಕ ಶಬ್ದಬಾಹಿರವನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ, ಅವು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ ಒಂದು ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಹೆಣೆದು ಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಮತ್ತು ರಬ್ಬರ್ ಅಣುಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ರಚಿಸಬಹುದು. ಅಂದರೆ ಕೃತಕ ರಬ್ಬರ್ ಕೈಗಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ.

ಫೋಟೋಗ್ರಾಫಿಕ್ ಪ್ಲೇಟುಗಳನ್ನು ಬೆಳ್ಳಿಯ ಬ್ರೋಮೈಡ್ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವಿನ ಲೇಪನದಿಂದ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಬೆಳ್ಳಿಯ ಬ್ರೋಮೈಡ್ ಕಣಗಳು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿದಷ್ಟೂ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವು ಸಹ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮೊದಲೆ ಬೆಳ್ಳಿಯ ಬ್ರೋಮೈಡನ್ನು ಶಬ್ದಬಾಹಿರದಿಂದ ಅನುಗೊಳಿಸಿದರೆ, ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಕಣಗಳು ಏರ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಪ್ರತಿಬಿಂಬಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

ಸಿಮೆಂಟ್ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಕಾಂಕ್ರೀಟು ಒಣಗಿ ಹದವಾಗಿದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಶಬ್ದಬಾಹಿರದಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ಕಾಂಕ್ರಿಟ್ ಒಣಗಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಅದು ಗಟ್ಟಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಸಿಮೆಂಟ್ ಮೂಲಕ ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ತರಂಗಗಳನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದರೆ, ಅದರ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ತೇವವಿರುವ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ವೇಗ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ವೇಗದ ಏರುಪೇರುಗಳಿಂದ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಬೃಹತ್ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದಬಾಹಿರದಿಂದ ಕಾಂಕ್ರಿಟ್ ಹದವಾಗಿ ಒಣಗಿದೆಯೆ ಎಂದು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬಹುದು.

4. ಇತರ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ

ಸಮುದ್ರದ ಆಳವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಮತ್ತು ಸಾಗರ ತಳದ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಸಮುದ್ರ ತಳ ಸೇರಿರುವ ಹಡಗುಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಬಹುದು. ಯುದ್ಧಕಾಲದಲ್ಲಿ ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿ (Submarine) ಯನ್ನು ಪತ್ತೆಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ತೇಲುವ ನೀರ್ಗಲ್ಲು (icebergs) ಗಳನ್ನು ಗುರ್ತಿಸಲು ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಬಹಳ ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಾಗಿದೆ.

ಹಡಗಿನ ತಳದಲ್ಲಿ ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಜನಕವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ, ಅದರಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಸ್ಪಂದನ ಪುಂಜಗಳನ್ನು ಸಮುದ್ರದ ಆಳಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸುವರು. ಅವು ತಳದಿಂದ ಪ್ರತಿಫಲನ ಹೊಂದಿ ಹಡಗನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳನ್ನು ಗ್ರಾಹಕಗಳು ಗ್ರಹಿಸಿ, ಅದರ ಯಾನಕಾಲವನ್ನು ಅಳೆದು, ಆಳವನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡಬಹುದು. ಹಡಗು ಮುಂದೆ ಚಲಿಸಿದಂತೆಲ್ಲಾ ಸಮುದ್ರದ ಆಳದ ನಕ್ಷೆಯು ರಚಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಉಪಕರಣಗಳಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಶಬ್ದಬಾಹಿರವು ನಮ್ಮ ಕಿವಿಗೆ ಗೋಚರಿಸದೇ ಇರುವುದರಿಂದ, ರಹಸ್ಯ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ಪ್ರಸರಿಸಲು ಬಳಸಬಹುದು. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಅಥವ ಸಮುದ್ರದೊಳಗೆ ಹಡಗಿನಿಂದ ಜಲಾಂತರ್ಗಾಮಿಗೆ ಸಂಕೇತಗಳನ್ನು ವಿನಿಮಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಶಬ್ದಬಾಹಿರದ ತರಂಗಾಂತರ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ, ಬೆಳಕಿನ ಹಾಗೆ ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು. ಆಗ ಅದು ಬೆಳಕಿನಂತೆ ರಶ್ಮಿಭಂಗವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಮಸೂರಗಳನ್ನು (Lenses) ರಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಶಬ್ದಬಾಹಿರ 'ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕ' (Microscope) ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಪಾರದರ್ಶಕ ದ್ರವದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿರುವ ಸಣ್ಣ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಇಂತಹ ಸೂಕ್ಷ್ಮದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಗುರ್ತಿಸಬಹುದು.

ಶಬ್ದಬಾಹಿರ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಅವಕಾಶವಿದೆ.

ಭಾರತೀಯ ಲೆಕ್ಕಗಳ ಮಾದರಿಗಳು

ಪ್ರೊ|| ಎಸ್. ಕೆ. ನರಸಿಂಹಮೂರ್ತಿ
ನಿವೃತ್ತ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು
ಬೆಂಗಳೂರು.

ಪ್ರಾಚೀನ ಜ್ಯೋತಿಃಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಗಣಿತಾಧ್ಯಾಯ ಒಂದು ಅಂಗವಾಗಿರುತ್ತಿದ್ದಿತು. ಹಲವು ವಿಧ ಲೆಕ್ಕಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಕೊಡುವ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಅವರು ರಚಿಸಿದ್ದರು. ಶಿಷ್ಯ ಸೂತ್ರಗಳ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಅರಿತಿದ್ದಾನೆಯೋ ಇಲ್ಲವೋ, ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಆಕರ್ಷಕವಾದ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಕೆಲವು ಬಾರಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ನ್ಯಾಸವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಿದ್ದರು. ಪ್ರತಿವಾದಿ ಗಣಕರಿಗೆ ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದ ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಅವರ ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದರು. ಗ್ರಂಥ ಭಾಗಗಳ ಸ್ವಾರಸ್ಯವನ್ನು ಸವಿಯಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಇಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಬ್ರಹ್ಮಗುಪ್ತನ 'ಬ್ರಹ್ಮಸ್ಫುಟ ಸಿದ್ಧಾಂತ', ಮಹಾವೀರನ 'ಗಣಿತಸಾರ ಸಂಗ್ರಹ' ಮತ್ತು ಭಾಸ್ಕರನ 'ಲೀಲಾವತೀ' ಗ್ರಂಥಗಳಿಂದ ಇವನ್ನು ಆರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಕ್ರಮವಾಗಿ ಅವು ಏಳು, ಹತ್ತು ಮತ್ತು ಹನ್ನೆರಡನೆಯ ಶತಮಾನಗಳಲ್ಲಿ ರಚಿತವಾದುವು. ಲೆಕ್ಕಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ವಿವರಿಸಿ ತೋರಿಸಿಲ್ಲ.

(1) ಎರಡು ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಮೊತ್ತ 101 ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ 13, ಅವು ಯಾವುವು ? (ಬ್ರಹ್ಮಗುಪ್ತ)

"ಮೊತ್ತ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕೂಡಿ ಅಥವಾ ಕಳೆದು ಎರಡರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ ಆ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು ಬರುವುವು" ಎಂಬುದು ಗಣಿತಾಚಾರ್ಯನ ಸೂತ್ರ.

ಈಗಿನ ಸಂಜ್ಞೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ

$\frac{1}{2}[(x+y) \pm (x-y)] = x$ ಅಥವಾ y ಎನ್ನಬಹುದು.

ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ $x = \frac{1}{2}(101+13) = 57$

$y = \frac{1}{2}(101-13) = 44$

ಈ ಗಣಿತವನ್ನು 'ಸಂಕ್ರಮಣ' ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾನೆ.

(2) ಒಂದು ರಾಶಿಯ ಮೊದಲನೆಯ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಹತ್ತು ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳಿವೆ. ಹಿಂದಿನ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ 15, 20, 25... ಹೀಗೆ ಇವೆ. ಒಟ್ಟು ರಾಶಿಯಲ್ಲಿ 100 ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳಿದ್ದರೆ ಸಾಲುಗಳೆಷ್ಟು ?

ಇದಕ್ಕೆ 'ಶ್ರೇಢೀವ್ಯವಹಾರ' (Arithmetic progression) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇಲ್ಲಿ 10 ಆದಿ ಅಥವಾ ಮುಖ; 5 ಚಯ ಅಥವಾ ಉತ್ತರ; 100 ಧನ ಅಥವಾ ಮೊತ್ತ ಇಷ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆ ಗಚ್ಛ ಅಥವಾ ಪದ. ಪದವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಬ್ರಹ್ಮಗುಪ್ತನ ಸೂತ್ರ ಹೀಗಿದೆ :

'ಆದಿಯನ್ನು ಎರಡರಿಂದ ಗುಣಿಸಿ ಚಯವನ್ನು ಕಳೆದು, ಆ ಶೇಷದ ವರ್ಗಕ್ಕೆ, ಧನವನ್ನು ಚಯದ ಎಂಟರಷ್ಟದಿಂದ ಗುಣಿಸಿ ಬಂದುದನ್ನು ಸೇರಿಸಿ, ಎಲ್ಲದರ ವರ್ಗ ಮೂಲವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು, ಶೇಷವನ್ನು ಕಳೆದು ಚಯದ ಎರಡರಷ್ಟರಿಂದ ಭಾಗಿಸಬೇಕು'.

ಈಗಿನ ಪರಿಭಾಷೆಯಿಂದ ಆದಿ $= a$, ಚಯ $= d$, ಗಚ್ಛ $=$ n, ಧನ $= s$ ಆದರೆ

$$n = \sqrt{[(2a-d)^2 + 8ds} - (2a-d)]/2d$$

ಸೂತ್ರದಿಂದ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ, 5ಸಾಲುಗಳು.

ಬ್ರಹ್ಮಗುಪ್ತನ ವ್ಯಾಖ್ಯಾನಕಾರ ಪೃಥೂದಕ ಸ್ವಾಮಿ ಈ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾನೆ.

(3) 9 ಚಕ್ಕೋತಗಳಿಗೂ 7 ಬೇಲಗಳಿಗೂ 107 ನಾಣ್ಯಗಳು; 7 ಚಕ್ಕೋತಗಳಿಗೂ 9 ಬೇಲಗಳಿಗೂ 101 ನಾಣ್ಯಗಳು, ಅವುಗಳ ಬೆಲೆಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ತಿಳಿಸು. (ಮಹಾವೀರ)

ಉತ್ತರ : ಚಕ್ಕೋತ = 8, ಬೇಲ = 5 ನಾಣ್ಯಗಳು

(4) 16 ವರ್ಷ ವಯಸ್ಸಿನ 20 ಕುದುರೆಗಳ ಬೆಲೆ 1,00,000 ಸುವರ್ಣ ಮುದ್ರೆಗಳಾದರೆ 10 ವರ್ಷದ 7 ಕುದುರೆಗಳ ಬೆಲೆ ಎಷ್ಟು ? (ಮಹಾವೀರ)

ವಯಸ್ಸು ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲ ಬೆಲೆ ತಗ್ಗುವುದೆಂಬ ನಿಯಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ವಿಲೋಮ ಅನುಪಾತದಿಂದ 5,60,000 ಮುದ್ರೆಗಳೆಂಬ ಉತ್ತರ ಬರುವುದು.

(5) 32 ಹಲಸಿನ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು 1 ಯೋಜನ ದೂರಕ್ಕೆ ಹೊರಲು $7\frac{1}{3}$ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕೂಲಿಗಾಗಿ ಗೊತ್ತುಮಾಡುವರು. ಅರ್ಧ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಕೂಲಿಯವನು ನಿಂತುಬಿಟ್ಟರೆ ಅವನಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಹಣ್ಣು ಕೊಡಬೇಕು ? (ಮಹಾವೀರ)

(ಅರ್ಧದಾರಿ ಹೋದಮೇಲೆ ಬಿಟ್ಟ ಕೂಲಿಯವನಿಗೆ ಕೆಲವು ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದರಿಂದ ಉಳಿದ ಅರ್ಧದಾರಿ ನಡೆಯುವ ಕೂಲಿಗೆ ಭಾರ ಕಡಿಮೆ, ಕೂಲಿಯೂ ಕಡಿಮೆ. ಮೊದಲನೆಯವನಿಗೆ 4 ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಕೊಡಬೇಕಾಗುವುದು)

(6) ಒಬ್ಬ ವರ್ತಕ 3 ಪಣಗಳಿಗೆ 5 ಪ್ರಸ್ಥಗಳಂತೆ ಧಾನ್ಯವನ್ನು ಕೊಂಡು 7 ಪಣಗಳಿಗೆ 9 ಪ್ರಸ್ಥಗಳಂತೆ ಮಾರಿ 72 ಪಣ ಲಾಭವನ್ನು ಸಂಪಾದಿಸಿದನು. ವ್ಯಾಪಾರಕ್ಕಾಗಿ ಅವನು ಹಾಕಿದ ಹಣವೆಷ್ಟು ? (ಮಹಾವೀರ)

(ಉತ್ತರ : 243 ಪಣಗಳು)

(7) ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ 10 ಸೇರಿಸಿದರೆ ಅಥವಾ ಅದರಲ್ಲಿ 10 ಕಳೆದರೆ ಬರುವಸಂಖ್ಯೆಗೆ ವರ್ಗಮೂಲವಿರುವುದು ? (ಮಹಾವೀರ)

'ಸೇರಿಸುವ ಅಥವಾ ಕಳೆಯುವ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಅರ್ಧದ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಒಂದನ್ನು ಸೇರಿಸು' ಎಂಬುದು ಆಚಾರ್ಯಕರ ಸೂತ್ರ, (ಏಕೆ, ಎಂದು ಕಂಡುಕೋಳಿ)

ಉತ್ತರ $5^2+1=26$

(8) ಒಬ್ಬನು ಮೊದಲನೆಯ ದಿನ 3 ಯೋಜನ ದೂರ ನಡೆದು, ಮುಂದೆ ಪ್ರತಿ ದಿನವೂ 8 ಯೋಜನಗಳಂತೆ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತಾ ನಡೆಯುತ್ತಾನೆ. ಮತ್ತೊಬ್ಬನು ಅವನ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಹೊರಟು ದಿನ ಒಂದಕ್ಕೆ 39 ಯೋಜನೆಗಳಂತೆ ನಡೆದರೆ ಅವರು ಮತ್ತೆ ಯಾವಾಗ ಸಂಧಿಸುವರು ? (ಮಹಾವೀರ)

ಉತ್ತರದ ಕಾಲ n ದಿನಗಳಾದರೆ

$3+11+19+\ldots n$ ಸಂಖ್ಯೆಗಳು $=39n$
ಉತ್ತರ, 10 ದಿನಗಳು

(ಪೂರ್ಣಾಂಕದ ಉತ್ತರ ಪಡೆಯುವುದ ಕ್ಕಾಗಿ ಲೆಕ್ಕದ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿದೆ)

(9) 3 ಪಣಗಳಿಗೆ 5 ಪಾರಾವತಗಳೂ, 5 ಪಣಗಳಿಗೆ 7 ಸಾರಸಗಳೂ, 7 ಪಣಗಳಿಗೆ 9 ಹಂಸಗಳೂ, 9 ಪಣಗಳಿಗೆ 3 ನವಿಲುಗಳೂ ದೊರೆಯುವುವು. 100 ಪಣಗಳಿಗೆ 100ಪಕ್ಷಿ ಗಳನ್ನು ಹೇಗೆ ಕೊಳ್ಳಬಹುದು?(ಮಹಾವೀರ)

ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ನಾಲ್ಕು ಉತ್ತರಗಳಿವೆ.

	(1)	(2)	(3)	(4)
ಎ.	5	56	27	12
ಬಿ.	10	42	36	12
ಸಿ.	15	28	45	12
ಡಿ.	20	14	54	12

(1) ಪಾರಾವತ (2) ಸಾರಸ (3) ಹಂಸ (4) ನವಿಲು

ಇದೇ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಭಾಸ್ಕರ ತನ್ನ 'ಬೀಜ ಗಣಿತ' ಗ್ರಂಥದಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತಾರವಾಗಿ ಬಿಡಿಸಿ, ಮೇಲಿನ ಮೂರು ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಸಾಧಿಸಿರು ವರು. ಇನ್ನೂ ಇತರ ಉತ್ತರಗಳುಂಟು.

(10) 63 ಚಿಪ್ಪು ಬಾಳೆಹಣ್ಣುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಪುನಃ 7 ಬಾಳೆಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ 23 ಜನರಿಗೆ ಸಮನಾಗಿ ಹಂಚಬಹುದು. ಚಿಪ್ಪುಗಳೆಲ್ಲ ಸಮನಾಗಿದ್ದರೆ ಒಂದೊಂದ ರಲ್ಲಿಯೂ ಎಷ್ಟು ಹಣ್ಣುಗಳಿರುವುವು ? (ಮಹಾವೀರ)

ಇದಕ್ಕೆ 'ಕುಟ್ಟಕ'ವೆಂದು ಹೆಸರು. ಕುಟ್ಟಕ ವೆಂದರೆ ಗುಣಕ,ಗುಣಾಕಾರ ಮಾಡುವಸಂಖ್ಯೆ. ಪ್ರತಿ ಒಂದು ಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ x ಹಣ್ಣುಗಳಿದ್ದು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನಿಗೂ y ಹಣ್ಣುಗಳು ಬರುವಂತಿ ದ್ದರೆ

$$63x+7=23y$$

ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣ ಸಿದ್ಧವಾಗುವುದು. ಇಲ್ಲಿ x, y ಗಳು ಧನ ಪೂರ್ಣಾಂಕಗಳಾಗಿರಬೇಕೆಂದು ಮಾತ್ರ ನಿಯಮವಿದೆ.

23 ಮತ್ತು 63 ಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಭಾಗಿ ಸುತ್ತಾ ಹೋಗಬೇಕು.

```
23) 63 (2
    46
17) 23 (1
    17
 6) 17 (2
    12
 5)  6 (1
     5
     1
```

ಶೇಷ 1 ಬಂದಮೇಲೆ ಲಬ್ಧಗಳಾದ 2,1, 2,1 ನ್ನು ಒಂದರ ಕೆಳಗೆ ಮತ್ತೊಂದರಂತೆ ಬರೆದು ಕೆಳಗೆ ಪ್ರಶ್ನೆಯ ಶೇಷವಾದ 7ನ್ನೂ ಅದರಕೆಳಗೆ ಸೊನ್ನೆಯನ್ನೂ ಬರೆದು ಫಲವಲ್ಲಿ ಯನ್ನೂ ರಚಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

2	77
1	28
2	21
1	7
7	
0	

ಎರಡನೆಯ ಫಲವಲ್ಲಿಯನ್ನು ಹೀಗೆ ರಚಿಸ ಬೇಕು : ಉಪಾಂತ್ಯ ಸಂಖ್ಯೆಯಾದ 7ನ್ನು ಮೇಲಿನ 1 ರಿಂದ ಗುಣಿಸಿ ಕೆಳಗಿನ 0 ಯನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕು.

$7\times1+0=7$ ಅದನ್ನು 1ರ ಪಕ್ಕ ದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಮುಂದೆ $7\times2+7=21$, $21\times1+7=28$, $28\times2+21=77$ ಎಂಬುದಾಗಿ ಕೊನೆಯವರೆಗೆ ಬರೆಯಬೇಕು.

ಈಗ 77 ನ್ನು 63 ರಿಂದಲೂ, ಅದರ ಕೆಳ ಗಿರುವ 28 ನ್ನು 23 ರಿಂದಲೂ ಭಾಗಿಸಿದರೆ ಶೇಷಗಳು 14 ಮತ್ತು 5 ಆಗುವುವು. ಇಲ್ಲಿ 14 ಭಾಗಲಬ್ಧ ಮತ್ತು 5 ಗುಣಕ.

$\therefore x=5,\ y=14$, ಈಗ $63x+7=23y$.

ಪ್ರತಿ ಚಿಪ್ಪಿನಲ್ಲಿ 5 ಹಣ್ಣುಗಳಿರುವುವು. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನಿಗೂ 14 ಹಣ್ಣುಗಳು ದೊರೆ ಯುವುವು.

(11) ಒಂದು ಗುಂಪಿನ ಹಂಸಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗಮೂಲದ ಹತ್ತರಷ್ಟು ಹಂಸ ಗಳು ಮಾನಸ ಸರೋವರಕ್ಕೆಹೋದವು. ಎಂಟ ನೆಯ ಒಂದು ಭಾಗ ಸ್ಥಳಪದ್ಮಿನೀ ವನಕ್ಕೆ ಹಾರಿಹೋಯಿತು. ಅಲ್ಲಿಯೇ 6 ಉಳಿದು ಕೊಂಡವು. ಮೊದಲು ಎಷ್ಟು ಹಂಸಗಳು ಅಲ್ಲಿದ್ದವು ? (ಭಾಸ್ಕರ)

$$10\sqrt{x}+\frac{1}{8}x+6=x$$

ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ಉತ್ತರ 144

(12) ಯಾವ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಹನ್ನೆರಡ ರಷ್ಟನ್ನು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಘನಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದರೆ, ಆ ಸಂಖ್ಯೆಯ ವರ್ಗದ 6 ರಷ್ಟಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿದಷ್ಟಾ ಗುವುದು ? (ಭಾಸ್ಕರ)

$$12x+x^3=6x+35$$

ಎಂಬ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ಉತ್ತರ 5

[$(x-2)^3=27$ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಿ]

(13) 4, 8, 5, 5, 5 ಎಂಬ ಅಂಕಿ ಗಳಿಂದ ಎಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಗಳನ್ನು ಮಾಡ ಬಹುದು ? ಅವುಗಳ ಮೊತ್ತವೇನು ? (ಭಾಸ್ಕರ)

ಇದಕ್ಕೆ ಅಂಕಪಾಶ ಅಥವಾ ಗಣಿತಪಾಶ (Permutations) ಎಂದು ಹೆಸರು. 85455 ಇತ್ಯಾದಿ ವಿಭಿನ್ನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಇಪ್ಪತ್ತು ಈ ಅಂಕಗಳಿಂದ ಆಗುವುವು. ಅವು ಗಳ ಮೊತ್ತ 11,99,988.

(14) ಬಾಕ್ಷಾಲಿ ಎಂಬ ಹಳ್ಳಿಯ ಬಳಿ ಸಿಕ್ಕಿದ ಹಸ್ತಪ್ರತಿಯಿಂದ ಈ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಆರಿಸಲಾಗಿದೆ :

ಒಬ್ಬನಲ್ಲಿ 7 ಕುದುರೆಗಳೂ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ನಲ್ಲಿ 9 ಹೇಸರ ಕತ್ತೆಗಳೂ ಮೂರನೆಯವನಲ್ಲಿ 10 ಒಂಟೆಗಳೂ ಇವೆ. ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬನೂ ಇತರರಿಗೆ ತನ್ನದೊಂದು ಪ್ರಾಣಿಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟ ಮೇಲೆ ಎಲ್ಲರ ಪಾಲಿಗೆ ಬರುವ ಪ್ರಾಣಿ ಗಳ ಒಟ್ಟು ಬೆಲೆ ಒಂದೇ ಆಗುವುದು. ಆ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಬೆಲೆ ಏನು ?

ಉತ್ತರ : ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಎಲ್ಲರ ಇತರ ಪ್ರಾಣಿ ಗಳ ಒಟ್ಟು ಬೆಲೆ 84 ನಾಣ್ಯಗಳು ಆದರೆ 1 ಕುದುರೆಗೆ 21, ಹೇಸರ ಕತ್ತೆಗೆ 14, 1 ಒಂಟೆಗೆ 12 ನಾಣ್ಯಗಳು ಬೆಲೆಯಾಗುವುವು.

ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಕೃಷಿಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರಗಳು

ಪ್ರೊ || ಬಿ. ವಿ. ವೆಂಕಟರಾವ್
ಮತ್ತು
ಎನ್. ಗೋಪಾಲಕೃಷ್ಣ
ಕೃಷಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ,
ಬೆಂಗಳೂರು-24.



ಇಕ್ರಿಸ್ಯಾಟ್‌ನ ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಶೇಖರಣೆ

1960 ಮತ್ತು 1970 ರ ದಶಕಗಳಲ್ಲಿ ಏಷ್ಯಾದಲ್ಲಿ ಗೋಧಿ ಮತ್ತು ಬತ್ತದ ಉತ್ಪಾದನೆ ಗಣನೀಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿತು. ಇದೇ ಹಸಿರು ಕ್ರಾಂತಿ. ಹೊಸ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಉಗಮಕ್ಕೆ ನಾಯಕತ್ವ, ಎರಡು ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಶೋಧನ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಂದ ಒದಗಿತು. ಇದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಹೊಸ ಅನುಭವ ಮತ್ತು ನೂತನ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಉಂಟಾಯಿತು. ಅಲ್ಲದೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಅವಕಾಶ ಉಂಟಾಯಿತು. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಒಂದೊಂದು ದೇಶಕ್ಕೂ ಅವಶ್ಯವಾದ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲಸ ನಡೆದು ಅದನ್ನು ತಮ್ಮ ಅವಶ್ಯಕತೆಗನುಗುಣವಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ದಾರಿಯಾಯಿತು.

1972-73 ರಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಇಳುವರಿ, ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ರಾಷ್ಟ್ರದ ಸರಾಸರಿ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಮೀರಿ ಇನ್ನೂ 160 ಮಿಲಿಯನ್ ಜನರಿಗೆ ಒದಗಿಸುವಷ್ಟಾಗಿತ್ತು. ಅಂದಿನ ಬೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಮೌಲ್ಯ ಅನೇಕ ಬಿಲಿಯನ್‌ಗಳಷ್ಟಾಗಿತ್ತು. ಈ ಸಾಧನೆ ಪ್ರಪಂಚದ ಭವಿಷ್ಯದ ಜನಸಂಖ್ಯೆಯ ಆಹಾರ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಲು ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರ (institutional complex) ಗಳ ಸ್ಥಾಪನೆಗೆ ಅನುವು ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು. ಏಷ್ಯಾ, ಆಫ್ರಿಕಾ ಮತ್ತು ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೇರಿಕಾಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಎಂಟು ಕೃಷಿ ಸಂಶೋಧನ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಯಿತು :

ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಬತ್ತ ಸಂಶೋಧನ ಸಂಸ್ಥೆ (ಈರ್ರಿ), 1960

ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮೆಕ್ಕೆಜೋಳ ಹಾಗೂ ಗೋಧಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಸಂಸ್ಥೆ (ಸಿಮಿಟ್) 1966

ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉಷ್ಣವಲಯ ಕೃಷಿ ಕೇಂದ್ರ (ಸಿಯಟ್), 1967

ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಉಷ್ಣವಲಯ ಕೃಷಿ ಸಂಸ್ಥೆ, 1967

ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಆಲೂಗಡ್ಡೆ ಕೇಂದ್ರ (ಸಿಪ್), 1971

ಅರೆಶುಷ್ಕ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಬೆಳೆ ಸಂಶೋಧನ ಇನ್‌ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ (ಇಕ್ರಿಸ್ಯಾಟ್) 1972

ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪ್ರಾಣಿ ರೋಗಗಳ ಸಂಶೋಧನಾ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆ (ಇಲರಾಡ್) 1973 ಮತ್ತು

ಆಫ್ರಿಕಾದ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಜಾನುವಾರು (live-stock) ಕೇಂದ್ರ (ಇಲ್ಕಾ), 1973

ಈ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಪ್ರಮುಖ ಉದ್ದೇಶ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ತಮಗೆ ಅವಶ್ಯವಾದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶದ ಕೊರತೆಯ ನಿವಾರಣಾ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ನೆರವಾಗುವುದು. ಅಲ್ಲದೆ, ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಸಂಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ.

ಕಾರ್ಯ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು

ಈ ಉದ್ದೇಶಗಳ ಸಾಧನೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಕೃಷಿ ಸಂಶೋಧನ ಕೇಂದ್ರಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಪರಸ್ಪರಾವಲಂಬಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿರತವಾಗಿದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಇಳುವರಿಯ ಬಗ್ಗೆ ತಂತ್ರ

ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲಿನ ಸಂಶೋಧನಾ ತಜ್ಞರ ತಂಡಗಳು ನಿರತವಾಗಿವೆ. ಅನೇಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ ಹಾಗೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ನಿಕಟ ಸಹಕಾರದಿಂದ ಸಂಘಟನಾತ್ಮಕ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಲು ಈ ಕೇಂದ್ರಗಳು ನಾಯಕತ್ವವಹಿಸುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಒಂದೇ ಸಂಸ್ಥೆಯಿಂದ ಸಾಧಿಸಲಾರದಂಥ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಹೀಗೆ ಹೊರಬಂದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಗೆ ತರಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವ ಎಲ್ಲ ಸಂಸ್ಥೆಗಳೂ, ವ್ಯಕ್ತಿಗಳೂ, ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಒಂದೆಡೆ ಸೇರಿಸಿ ಅನಂತರ, ತಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಇನ್ನಿತರ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲಿಂದ ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮುಖ್ಯ ಅಂಶ ಎಂದರೆ, ಈ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಶೋಧನ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ್ದಾಗಿದ್ದು ಅದೇರೀತಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಕೇಂದ್ರಗಳೊಡನೆ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುವುದೇ ಆಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ—ಮೆಕ್ಕೆಜೋಳ ಮತ್ತು ಜೋಳವನ್ನು ಕುರಿತು ಪರ್ಡ್ಯೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆದಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಸಿಮಿಟ್ ಮತ್ತು ಇಕ್ರಿಸ್ಯಾಟ್ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೆಕ್ಕೆಜೋಳ ಹಾಗೂ ಜೋಳಗಳಲ್ಲಿ ಸುಧಾರಿತ ಪ್ರೋಟೀನ್ ಗುಣಮಟ್ಟವುಳ್ಳ ಬೀಜೋತ್ಪಾದನೆ ಮಾಡಲು ಅವಕಾಶವಾಯಿತು.

ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಕಾರ್ಯವೆಂದರೆ ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಪ್ರಸಾರ ಮಾಡುವುದು. ಸಂಶೋಧನ ಮಾಹಿತಿಗಳೆಂದರೆ—ಬೀಜ ಮತ್ತಿತರ ತಳಿವೃದ್ಧಿ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳಿಂದ ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳಿಂದಲೂ ಸುದ್ದಿ ಸಂಗ್ರಹಣೆಗೆ, ತಜ್ಞರ ಸಂಕೀರ್ಣ ಮತ್ತು ಗೋಷ್ಠಿಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವುದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶವಿದೆ. ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಅನುಕೂಲವಾದಂಥ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ನಡೆಸಲು ತರಪೇತು ಕೊಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಗೆ ಸುಧಾರಿತ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲು ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಹಾಯವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಇನ್ನೊಂದು ಮುಖ್ಯ ಅಂಶವೆಂದರೆ, ಉತ್ಪಾದನಾ ದೃಷ್ಟಿಯುಳ್ಳ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆ ಹೊಸದಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲಾದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ, ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತಿಳಿವಳಿಕೆಗೆ ಕಾಣಿಕೆ, ತರಪೇತುಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಅಭ್ಯರ್ಥಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹಾಗೂ ಕೊಡಲಾದ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಹಾಯ—ಇವೇ ಇಲ್ಲಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುವ ಅಂಶಗಳು.

ಇಲ್ಲಿನ ತಜ್ಞರು ಒಂದು ಸಮಸ್ಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ 10 ರಿಂದ 20 ವರ್ಷಗಳವರೆಗೂ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಅವಶ್ಯವಾದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ ಹಾಗೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ನುರಿತ ತಜ್ಞರು ಇರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಅವಶ್ಯಕತೆಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ತಮ್ಮ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಅವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಹಾಯ ಅಥವಾ ತರಬೇತಿ ಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಆಕರ್ಷಕ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹಣಕಾಸಿನ ಬೆಂಬಲ ಅಗತ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕೇಂದ್ರಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಉತ್ತಮ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಆಳವಾದ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಯತ್ನಕ್ಕೂ ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಡುತ್ತದೆ.

ಹಣಕಾಸು ಹಾಗೂ ನಿರ್ವಹಣೆ

ಈ ಎಂಟು ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ನಾಲ್ಕು ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ರಾಕ್‌ಫೇಲರ್ ಮತ್ತು ಫೋರ್ಡ್ ಫೌಂಡೇಷನ್‌ಗಳ ಸಂಘಟಿತ ಯೋಜನೆ ಮೇರೆ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಯಿತು. ಪ್ರಮುಖ ಅಧಿಕಾರಿಗಳನ್ನು ರಾಕ್‌ಫೇಲರ್ ಫೌಂಡೇಷನ್ ಸಂಸ್ಥೆಯೇ ಒದಗಿಸಿತು. ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ, ಹೆಚ್ಚಿನ ಹಣಕಾಸು ಸಹಾಯವನ್ನು ಅಮೆರಿಕಾ ಮತ್ತು ಕೆನಡಾದ ಸರ್ಕಾರಗಳ ಸಹಾಯ ಸಂಸ್ಥೆ, ವಿಶ್ವಸಂಸ್ಥೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯೋಜನೆ (UNDP)ಯಿಂದ ಮತ್ತು ಕೆಲಾಗ್ ದತ್ತಿಗಳಿಂದ ಪಡೆಯಲಾಯಿತು.

1960ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಸಿಮಿಟ್ ಮತ್ತು ಈರ್ರಿ, ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಂದ ಗೋಧಿ ಮತ್ತು ಬತ್ತದ ಬಗ್ಗೆ ಆದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಮತ್ತು ಭವಿಷ್ಯದ ಆಹಾರ ಪೂರೈಕೆಯ ಮೇಲಣ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದಾಗಿ, ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಕೇಂದ್ರದ ರೀತಿಯ ವಿಸ್ತರಣ ಯೋಜನೆಗೆ ದಾರಿಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು. ರಾಕ್‌ಫೇಲರ್ ಮತ್ತು ಫೋರ್ಡ್ ಫೌಂಡೇಷನ್ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಇಂಥಾ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ಹಣಕಾಸಿನ ಬಿಕ್ಕಟ್ಟು ಉಂಟಾಗಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿದವು. ಇದರಿಂದಾಗಿ 1971ರಲ್ಲಿ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಕೃಷಿ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಲಹಾ ಮಂಡಲಿ (CGIAR)ಯು ಸ್ಥಾಪನೆಯಾಯಿತು. ಇದು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಘಟನಾತ್ಮಕ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ಹೊಸ ಸಂಸ್ಥೆ.



ಇಕ್ರಿಸ್ಯಾಟ್‌ನಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದ ಕಡಲೆತಳಿ

ಈ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಶೋಧನೆ ಹಾಗೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಬ್ಯಾಂಕು (IBRD) ಆಹಾರ ವಿಶ್ವ ಕೃಷಿ ಹಾಗೂ ಆಹಾರ ಸಂಸ್ಥೆ (FAO) ಮತ್ತು ವಿಶ್ವ ಸಂಸ್ಥೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಯೋಜನೆ—ಇವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ರಚಿತವಾಗಿದೆ. ಇದರೊಟ್ಟಿಗೆ 23 ಸಹಾಯಕ ಸಂಸ್ಥೆಗಳೂ ಇವೆ. ಅವು ಎಫ್‌ಎಒನ ಸ್ಥಾನೀಯ ಸಮ್ಮೇಳನದ ನಿರ್ಧಾರದ ಮೇರೆಗೆ ಆಯ್ಕೆಯಾಗುವ ಹತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಗೆ ಧನಸಹಾಯವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರ ದಾನಿಗಳೆಂದರೆ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು, ಒಂದೊಂದು ದೇಶದ ಸರ್ಕಾರ ಸಹಾಯಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಖಾಸಗಿ ವೃತ್ತಿಗಳು ಹಾಗೂ ಒಂದು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಕಾರ್ಪೊರೇಷನ್. ಈ ಸಂಸ್ಥೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ ಹಾಗೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಂದ ಆಯ್ದ ಹದಿಮೂರು ಜನ ಕೃಷಿ ಸಂಶೋಧನ ತಜ್ಞರನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಒಂದು ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಲಹಾ ಸಮಿತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಹೊಸ ರೀತಿಯ ಸಂಶೋಧನೆ

ಗಳಿಗೆ ಇರುವಂಥ ಅಗತ್ಯವನ್ನು, ಸಂಶೋಧನ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಆ ಸಮಿತಿ ಸಂಸ್ಥೆಗೆ ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡುತ್ತದೆ.

1970ರಲ್ಲಿ ಈ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ 13.8 ಮಿಲಿಯನ್ ಡಾಲರ್ ಹಣಸಹಾಯವನ್ನು ಐದು ಮೂಲಗಳಿಂದ ಒದಗಿಸಿತು. 1975ರಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 45 ಮಿಲಿಯನ್ ಮತ್ತು 7 ಮಿಲಿಯನ್ ಡಾಲರಿನಷ್ಟು ಹಣವನ್ನು 23 ದಾನಿಗಳು ಕೊಟ್ಟರು. 1974ರ ನವೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ನಡೆದ ವಿಶ್ವ ಆಹಾರ ಸಮ್ಮೇಳನ ವಿಶೇಷ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲು ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡಿತು. ಇದರಿಂದ ಈ ದಶಕದ ಅಂತ್ಯದವರೆಗೆ ಈ ಕೇಂದ್ರಗಳ ಹಣಕಾಸು ಸೌಲಭ್ಯ ದ್ವಿಗುಣಗೊಳ್ಳಲಿದೆ.

ಮುಂದಿನ ಯೋಜನೆಗಳು

1950ರ ದಶಕದಲ್ಲಿ ರಾಕ್‌ಫೇಲರ್ ಫೌಂಡೇಷನ್ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕುಂಠಿತವಾಗಲು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಕೊರತೆಯೇ ಕಾರಣವೆಂಬ ಅಂಶವನ್ನು ಗುರುತಿಸಲಾಯಿತು. ಅದರಂತೆ, ಪ್ರತಿದೇಶವೂ ತನ್ನ ವ್ಯವಸಾಯಾಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಅಗತ್ಯಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಒಂದು ಸುಸಜ್ಜಿತ ಸಂಶೋಧನ ಕಾರ್ಯಾಲಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದು ಅವಶ್ಯವೆಂದೂ ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡಲಾಯಿತು.

ಈ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ತ್ವರಿತ ಪ್ರಗತಿಸಾಧಿಸಲು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಕೇಂದ್ರಗಳ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ಮುನ್ನಡೆಯುವುದು ಸೂಕ್ತವೆಂದು ತಿಳಿಯಲಾಯಿತು. ನುರಿತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ತಂಡದ ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರ ಸಹಾಯಗಳನ್ನು ಅವಶ್ಯವಾದಷ್ಟು ಕಾಲವೂ ಒದಗಿಸಲು ಇದರಿಂದ ಅವಕಾಶವಾದಂತಾಯಿತು. ಈ ಸಹಾಯಗಳನ್ನು, ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಆಹಾರೋತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿರುವ ತೊಡಕುಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ, ಬತ್ತ, ಗೋಧಿ ಮತ್ತು ಮೆಕ್ಕೆಜೋಳ—ಇವುಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಕೊಡಲಾಯಿತು. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಬಡ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಗೆ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ತಲುಪುವಂತೆಯೂ, ಮುಂದೆ ಆ ದೇಶಗಳು ತಮಗೆ ಅವಶ್ಯವಾದ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ತಾವೇ ನಡೆಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಡೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದೇ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿತ್ತು. ಈ ದತ್ತಿಗಳ ಅಂತಿಮ ಗುರಿ, ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಶೋಧನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟು, ಮುಂದೆ ಈ ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇಲ್ಲದಂತಾಗುವ ವಾತಾವರಣದ ಕಲ್ಪನೆ ಆಗಿತ್ತು.

ಬೆಳವಣಿಗೆ

ಈಗ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಕೃಷಿ ಸಂಶೋಧನ ಸಲಹಾ ಮಂಡಲಿ (CGIAR) ಸಂಸ್ಥೆಯಿಂದ ಸಹಾಯ ಪಡೆದ ಸಂಶೋಧನ ಕೇಂದ್ರಗಳು ನಿರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಮೀರಿ ಬೆಳೆದಿವೆ. ವಿಸ್ತರಣಾಕಾರ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ಆಯ್ದುಕೊಂಡ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಸಹಾಯ ಮಾಡಲಾದ ಯೋಜನೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ ಆಹಾರ ಪೂರೈಕೆಯ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವದ ಗಮನ ಹೇಗೆ ಹರಿಯುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದರ ಅರಿವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಕೇಂದ್ರಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ತೀವ್ರಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಶೋಧನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳನ್ನು ರೂಪುಗೊಳಿಸುವಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಶೋಧನ ರೂಪರೇಷೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಸಂಘ ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಂದ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಂದ, ಒತ್ತಡ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಬರತೊಡಗಿದೆ. ಇತರೆಡೆ ನಡೆಯಲಾದ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಫಲಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ರಾಷ್ಟ್ರಕ್ಕೆ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಜಾಣ್ಮೆ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕುರುಹು ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದೆ.

1973ರ ಸಿಮಿಟ್ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ವಿವರಗಳನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ಸಂಶೋಧನ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಎಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ರಾಷ್ಟ್ರಿಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಪಾಲುಗೊಳ್ಳುತ್ತಿವೆ ಎಂಬುದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡುವ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮ 21 ಜನ ಸಿಬ್ಬಂದಿ ವರ್ಗವನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಹತ್ತು ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲೂ ಇತ್ತು. ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದ ಅಂಗವಾಗಿ 41 ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು 13 ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿದ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಗೆ 308ಸಾರಿ ಭೇಟಿಕೊಟ್ಟು ಇವರು ತಜ್ಞ ಸಲಹೆ ಒದಗಿಸಿದರು. ಈ ಸಿಮಿಟ್ ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಔದ್ಯೋಗಿಕ ತರಬೇತಿಗಾಗಿ 36 ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು, 102 ಜನ ಅಭ್ಯರ್ಥಿಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದರು. ಇದರಲ್ಲಿ ಮೂರು ಜನ ಅಭ್ಯರ್ಥಿಗಳು ರಷ್ಯಾ ದೇಶದವರು. ಒಂದು ನೂರು ಇಪ್ಪತ್ತೈದು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಂದ ಬಂದಿದ್ದ ತಜ್ಞರು ಮೂರು ಕಾರ್ಯಶಿಬಿರಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸಿದ್ದರು. ಅರುವತ್ತುಮೂರು ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಗೆ ಅಂಡಾಣು ಜೀವದ್ರವ್ಯವನ್ನು ಹಂಚಲಾಯಿತು. 98 ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ 1056 ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು 3929 ವ್ಯಕ್ತಿಗಳಿಗೆ, ಇಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ಪ್ರಕಟನೆಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಲಾಯಿತು.

ವಿವಿಧ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಶೋಧನ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹಾಗೂ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಚುರುಕುಗೊಳಿಸುವ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ಬಹುಕಾಲ ಮುಂದುವರಿಯುವುದು ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ವಿವಿಧ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಾದ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳು ಹಾಗೂ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಶೀಲ ಹಾಗೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಹೊಂದಿದ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನ ಬದಲಾಗುವುದು ಅವಶ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಉಗಮ ಒಂದು ವಿನೂತನ ಕಾರ್ಯಚಟುವಟಿಕೆಯಾಗಿದ್ದು ಕಾಲಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂಥ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಾಗಿವೆ.

ಇನ್ನೂ ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶ ಎಂದರೆ, ಮುಂದೆ, ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸುವಲ್ಲಿ ಈ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳ ಪಾತ್ರವನ್ನು ಬಲಪಡಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಬಿಚ್ಚುಮನಸ್ಸಿನಿಂದ ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಆಗಿದೆ. ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನೆಯ ಪರಸ್ಪರ ವಿನಿಮಯ, ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಹಾಗೂ ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ರಾಜಕೀಯ, ವರ್ಗ ಹಾಗೂ ಧ್ಯೇಯಾತ್ಮಕ ಘರ್ಷಣೆಗಳನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಹಾಯವಾಗಬಹುದು. ಇವು ಮುಂದಿನ 'ಏಕ ವಿಶ್ವ' ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಹಾಗೂ ಪ್ರಭಾವಯುತ ಹೆಜ್ಜೆಯೂ ಆಗಬಹುದು.

[ಆಧಾರ: *Span*: ಷೆಲ್ ಇಂಟರ್ ನ್ಯಾಷನಲ್ ಕೆಮಿಕಲ್ ಕಂ. ಲಿ., ಇವರ ಪ್ರಕಟಣೆ]

ಪಂಚಾವತಾರ

ಬಿ. ಜಿ. ಎಲ್. ಸ್ವಾಮಿ
ಪ್ರೆಸಿಡೆನ್ಸಿ ಕಾಲೇಜು,
ಮದ್ರಾಸು–5

ಅವತಾರಗಳನ್ನೆತ್ತಿದವನು ವಿಷ್ಣು ಮಾತ್ರ ವಲ್ಲ. ಅವನು ಎತ್ತಿದ ಅವತಾರಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಸ್ವಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದದ್ದು ; ಕೆಲವು ದುಷ್ಟ ನಿವಾರಣಾರ್ಥವಾಗಿ ಮೂಡಿ ಬಂದವು. ಸಾಸಿವೆಯ ಪೂರ್ವಪಿತೃವಾದ ಬ್ರಾಸಿಕ (Brassica) ವೂ ಅವತಾರಗಳನ್ನೆತ್ತಿದೆ ; ಈ ಅವತಾರಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆ ಹತ್ತನ್ನೂ ಮೀರಿದೆಯಾದರೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಐದು ಮುಖ್ಯವಾದ ತರಕಾರಿಗಳನ್ನು ಕುರಿತದ್ದು. ಮ್ಯೂಟೇಷನ್ (mutation) ಮೂಲಕವಾಗಿ ಉಂಟಾದದ್ದು ಕೆಲವು, ಮನುಷ್ಯ ಸ್ವಾರ್ಥದಿಂದ ಉಂಟಾದದ್ದು ಕೆಲವು.

ದಶಾವತಾರದ ಮೂಲ ಪುರುಷನಾದ ವಿಷ್ಣು ನೀರಿನಲ್ಲೆಲ್ಲೋ ಹುಟ್ಟಿದನೆಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಪಂಚಾವತಾರದ ಮೂಲಸಸ್ಯವಾದ, ಬ್ರಾಸಿಕ ಓಲೆರೇಸಿಯದ (Brassica oleracea) ಜನ್ಮಭೂಮಿ ದಕ್ಷಿಣ ಯೂರೋಪು ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು, ವಿಷ್ಣುವನ್ನು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಕಾಣಲಾಗದು (ಜ್ಞಾನ ಚಕ್ಷುಸಿನಿಂದ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ಹಿರಿಯರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ) ; ಬ್ರಾಸಿಕವನ್ನು ಜ್ಞಾನ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅರಿಯಲಾಗದು, ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ಕಾಣಬಹುದು, ಕೈಯಿಂದ ಮುಟ್ಟಬಹುದು, ಮೂಗಿನಿಂದ ಮೂಸಬಹುದು, ನಾಲಗೆಯಿಂದ ರುಚಿ ನೋಡಬಹುದು. ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಕರಾವಳಿ, ಡೆನ್‌ಮಾರ್ಕ್, ಫ್ರಾನ್ಸ್ ದೇಶಗಳ ಕಡಲುತೀರ, ಗ್ರೇಟ್ ಬ್ರಿಟನಿನಿಂದ ಹಿಡಿದು ಗ್ರೀಸ್‌ವರೆಗೂ ಈ ಗಿಡ ಬೇರು ಬಿಟ್ಟಿದೆ.

ಮಹಾವಿಷ್ಣು ನಿರಾಕಾರ (ನಮ್ಮ ರೂಪದಲ್ಲಿ ನಾವೇ ಅವನಿಗೆ ಆಕಾರಕೊಟ್ಟು ನಿರ್ಗುಣತ್ವವನ್ನು ಸಗುಣ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಎಬ್ಬಿಸಿರುವ ಅವತಾರ). ಬ್ರಾಸಿಕ ಓಲೆರೇಸಿಯ ಸಗುಣ ; ಬೇರೆ ಯಾರೂ ಅದಕ್ಕೆ ರೂಪವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ತನ್ನ ರೂಪವನ್ನು ತಾನೇ ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ, ಹೀಗೆ ಅದು ಸ್ವಯಂಭು ! ಗಿಡ ಸಣ್ಣದು ; ನೆಲಮಟ್ಟದಲ್ಲೇ ಹರಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅಲೆಯಂಚಿನ ಎಲೆಗಳೂ ಅದೇ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಮಲಗಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ರೆಂಬೆ ಕೊಂಬೆ ಟೊಂಗೆಗಳು ಬಹಳ ಅಪರೂಪ. ಕಲ್ಲು ಕೊರಕಲುಗಳಲ್ಲೂ, ಭೂಮಿಯ ಸಂದಿಗೊಂದಿಗಳಲ್ಲೂ ಬೇರು ವ್ಯಾಪಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ವಿಷ್ಣುವಿಗಿರುವಂತೆ ಆದಿ ಅಂತ್ಯಗಳಿಲ್ಲ ಎನ್ನುವಹಾಗಿಲ್ಲ ; ಬೇರು ತುದಿ ಕಾಂಡತುದಿಗಳೆರಡೂ ಗೋಚರದಲ್ಲಿವೆ ; ಹುಟ್ಟು ಸಾವುಗಳ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತವೆ. ವಿಷ್ಣುವಿನ ಮೈಬಣ್ಣ ನೀಲಿಯೊಂದೇ. ಬ್ರಾಸಿಕ ಓಲೆರೇಸಿಯಕ್ಕೆ ಹಸುರು–ನೀಲಿ, ಹಸುರು, ಕೆಂಪುಮಚ್ಚೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ಹಸುರು–ಹೀಗೆ ವೈವಿಧ್ಯತೆಯಿದೆ.

ವಿಷ್ಣು ಅನಾದಿಕಾಲದವನು ಎಂದು ಬಲ್ಲವರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಅಲ್ಲವೆಂಬುದಕ್ಕೆ ರುಜುವಾತು ದೊರಕುವವರೆಗೂ ಇದನ್ನು ನಂಬಬೇಕಾದದ್ದೇ. ನಮ್ಮ ಮೂಲಸಸ್ಯವೂ ಅವನಷ್ಟು ಅನಾದಿಯಲ್ಲವಾಗಿರಬಹುದಾದರೂ, ಅದರ ಹಳಮೆಯನ್ನು ಕ್ರಿಟೇಷಸ್ ಯುಗಕ್ಕಾದರೂ ಹಿಂದೊಯ್ಯಬಹುದು. ಎಂದರೆ 150,000,000 ವರ್ಷಗಳು.

ಬಾಟನಿಗೆ ಜಯದೇವನೊಬ್ಬ ಹುಟ್ಟಿದ್ದಿದ್ದರೆ ಬ್ರಾಸಿಕ ಓಲೆಯೊರೇಸಿಯದ ಅವತಾರಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಅಷ್ಟಪದಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ಅಂಥವನು ಹುಟ್ಟುವವರೆಗೂ ಬರಡು ಗದ್ಯದಲ್ಲೇ ಆ ಅವತಾರಗಳನ್ನು ವರ್ಣಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ.

1. ಕೋಸಾವತಾರ*

Brassica Oleracea
var. capitata

ನವಶಿಲಾಯುಗದ ರಾಬೆನ್‌ಹಾಸೆನ್ ಎಂಬ ಪುರಾತತ್ವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕೋಸಿನ ಬೀಜಗಳು ದೊರತಿವೆಯಾದದ್ದರಿಂದ ಆ ವೇಳೆಗಾಗಲೇ ಈ ತರಕಾರಿ ಕೃಷಿಯುಲ್ಲಿದ್ದಿರಬೇಕು. ಆದರೆ ಅಂದಿನ ಕೋಸುಗಡ್ಡೆಯ ರೂಪವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ತಿಳಿಯುವಹಾಗಿಲ್ಲವಾದರೂ, ಅದು ಮೂಲಸಸ್ಯವನ್ನೇ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೋಲುತ್ತಿದ್ದಿರಬೇಕು ಎಂದು ಊಹಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಎಂದರೆ, ಎಲೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹರಡಿಕೊಂಡಿದ್ದಿರಬೇಕು ; 'ಗಡ್ಡೆ'ಯ ಪರಿಪೂರ್ಣ ರೂಪ ಆ ವೇಳೆಗೆ ವ್ಯಕ್ತವಾಗಿದ್ದಿರಲಾರದು. ಕ್ರಿ.ಪೂ. ೪ನೆ ಶತಮಾನದ ಗ್ರೀಕರಿಗೆ ಕೋಸು ನಿತ್ಯಾಹಾರದಲ್ಲಿ ಬೆರೆತುಕೊಂಡಿತ್ತು. ಎರಡು ರಖಮುಗಳು ಅವರ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ : ನಯವಾದ ಎಲೆಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡದ್ದು ಮತ್ತು ಸುಕ್ಕಲು ಎಲೆಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡದ್ದು. ರೋಮನರಿಗೂ ಕೋಸು ಪ್ರಿಯವಾಗಿತ್ತು. ಆ ವೇಳೆಗೆ ರಖಮುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿತ್ತು ;

---

* ಅರಿಸಮಾಸ ! ಹೌದು. ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾಷೆಗೆ (jargon) ವ್ಯಾಕರಣ ನಿಷೇಧಗಳೂ ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ !

ಸೆಬೆಲಿಕ್ ಮತ್ತು ಟ್ರೈಟಿಯೊನಿಕ್ ರಖಮುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದವು. ಈ ರಖಮುಗಳಾಗಲಿ 'ಗಡ್ಡೆ'ಯ ಪೂರ್ಣ ರೂಪವನ್ನು ಪಡೆದಿರಲಿಲ್ಲ; ಎಲೆಗಳು ಬಿಡಿಬಿಡಿಯಾಗಿಯೇ, ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಹರಡಿಕೊಂಡೇ ಇದ್ದವು. ಪಾಂಪೆಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದ್ದ ರಖಮಿನಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಎಲೆಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ತೆಕ್ಕೆಹಾಕಿಕೊಂಡು 'ಗಡ್ಡೆ'ಯ ರೂಪವನ್ನು ಪ್ರದರ್ಶಿಸಿತು.

ಹೀಗೆ ಕೋಸಾವತಾರದ ನಾನಾ ರಖಮುಗಳ ಜನ್ಮಸ್ಥಾನ ರೋಮ್ ದೇಶ. ಅಂದಿನಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೂ ಹೊಸ ಹೊಸ ರಖಮುಗಳು ಆಗೊಂದು ಈಗೊಂದು ದಿಢೀರೆಂದು ಹುಟ್ಟುತ್ತಲೇ ಇವೆ. ಕೆಂಪುಕೋಸು ಇಂಥ ರಖಮುಗಳಲ್ಲೊಂದು. ನೀಲಗಿರಿ, ಕೋಡೈಕನಾಲ್ ಬೆಟ್ಟಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಅಲ್ಪಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿಯಾಗಿ ಪಟ್ಟಣಗಳ ಮಾರುಕಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ರಖಮನ್ನು ಹಸಿಯಾಗಿಯೇ ತಿನ್ನಬಹುದು,– ಸೆಲಾಡ್ ಮಾಡಬಹುದು, ಕೋಸುಂಬರಿ ಮಾಡಬಹುದು.

ಭಾರತಕ್ಕೆ ಕೋಸು ಬಂದದ್ದು 19ನೆ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ. ಬಿಳಿಯರು ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಆಳ್ವಿಕೆಯನ್ನು ವಹಿಸಿಕೊಂಡಾದ ಬಳಿಕ ಇವತ್ತಿಗೂ ಕೋಸು 'ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ವೆಜೆಟಬಲ್' ಆಗಿಯೇ ಉಳಿದಿದೆ. ಈ ಮಾತು ಕೋಸಿನ 'ಸೀಮೆ' ಹುಟ್ಟನ್ನು ಸೂಚಿಸುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಕೋಸಿನ ಬಳಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಅರುಹುತ್ತದೆ.

ನೂರುವರ್ಷಗಳ ಕೆಳಗೆ ನಮ್ಮ ಪಂಡಿತರು ಒಂದು ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದರು. 'ಕರಂಭ' ಎಂಬ ಸಂಸ್ಕೃತ ಪದವು ಕೋಸನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಿಸುತ್ತದೆ ಎಂದು ಪೂರ್ವಪಕ್ಷ ತೆಗೆದರು. ಪರ್ಷಿಯದಲ್ಲಿ ಇದೇ ಕೋಸಿಗೆ ಕರಂಬ್ ಎಂದೂ ಗ್ರೀಸಿನಲ್ಲಿ ಕ್ರಂಬೈ ಎಂದೂ ಹೆಸರುಗಳಿವೆ. 'ಸಂಸ್ಕೃತ ದೇವಭಾಷೆಯಾಗಿರುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಪ್ರಾಚೀನ ಭಾಷೆಯೂ ಆಗಿದೆ. ಹೀಗಿರುವುದರಿಂದ ಕೋಸು ಭಾರತದಲ್ಲೇ ಹುಟ್ಟಿಬೆಳೆದು, ಪರ್ಷಿಯದ ಮೂಲಕ ಗ್ರೀಸನ್ನೂ, ಅಲ್ಲಿಂದ ಇತರ ಪಾಶ್ಚಾತ್ಯ ದೇಶಗಳನ್ನೂ ಸೇರಿರಬೇಕು.' ಮಾತಿನ ಮರುಳರ ಈ ತರ್ಕ ಶುಷ್ಕ, ವಾದಸರಣಿ ವಿತಂಡ.

ಅಲೊಪತಿಕ್ ವೈದ್ಯರೇನೋ 'ಕೋಸನ್ನು ತಿನ್ನಿ, ಅದರಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಆಹಾರ ಸತ್ವಗಳಿವೆ' ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಲೇ ಇದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಮಾತಿನಲ್ಲಿ ಊಹೆಯಾಗಲಿ ಉತ್ಪ್ರೇಕ್ಷೆಯಾಗಲಿ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಅನೇಕರ ನಾಲಗೆಗೆ ಕೋಸು ಒಗ್ಗಿಲ್ಲ, ಅದರ ವಾಸನೆ ಮೂಗಿಗೆ ಹಿತವಿಲ್ಲ. ಡಾಕ್ಟರಿನ ಉವಾಚದಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವಾಸವಿದ್ದವನು ಮೂಗು ಹಿಡಿದುಕೊಂಡಾದರೂ ಕೋಸಿನ ಭಕ್ಷ್ಯಗಳನ್ನು ನುಂಗುತ್ತಾನೆ. ನನ್ನ ತಾತನಂಥವರು 'ಹೂಸನ್ನಾದರೂ ಮೂಸಬಹುದು, ಕೋಸಿನ ಮೂಸು ಮಾತ್ರ ಬೇಡ' ಎಂದು ಖಂಡಿತ ನುಡಿಯುತ್ತಾರೆ.

2. ಕಾಲಿಫ್ಲವರಾವತಾರ

Brassica oleracea var. botrytis

ಕೋಸಿನ ನಾಲ್ಕಾರು ಎಲೆಗುಂಪಿನ ನಡುವೆ ಹಿರಿಯ ಬಿಳಿಯ ಹೂಗೊಂಚಲು,—ಇದು ಕಾಲಿಫ್ಲವರಿನ ದೇಹ. ಇದರಲ್ಲೂ ಒಳರಖಮುಗಳಿವೆ,— ಹಿಟ್ಟುತಲೆ (ricy), ಎಲೆತಲೆ (leafy), ಕೆದರು ತಲೆ (loose), ನೆರೆತಲೆ (perfect), ಇತ್ಯಾದಿ.

ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಕಾಲಿಫ್ಲವರು ಎಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಅವತಾರತಾಳಿತೆಂಬುದನ್ನು ಕುರಿತು ಏನೊಂದೂ ತಿಳಿಯದು. ವನ್ಯ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಬ್ರಾಸಿಕವು ಮ್ಯೂಟೇಷನಿಗೊಳಗಾಗಿ ಕಾಲಿಫ್ಲವರ್ ಜನಿಸಿರಬಹುದೆಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಹಲವರಲ್ಲಿದೆ. ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಕೋಸು ಮ್ಯೂಟೇಷನಿಗೊಳಗಾದುದರಿಂದಲೂ ಕಾಲಿಫ್ಲವರಿನ ಉದಯವಾಗಿರಬಹುದು ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ಅಭಿಪ್ರಾಯವೂ ಉಂಟು.

ಲೆವಾಂಕ್ (ಮೊರಾಕೊ) ಪ್ರಾಂತದಲ್ಲಿ ಇದರ ಬೆಳೆ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಂತೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿಂದ ಕ್ರೀತೆ. ಮಾಲ್ಟ (ಇತಲಿ)ಗಳನ್ನು ಹಾದು ಯೂರೋಪು ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಿಗೆ ಪ್ರಯಾಣ ಬೆಳಸಿದಂತೆ ತೋರುತ್ತದೆ. ಇದೆಲ್ಲ ನಡೆದದ್ದು ಕ್ರಿ.ಶ. 16-17ನೇ ಶತಮಾನಗಳಲ್ಲಿ. ಕೊನೆಗೆ ಇಂಗ್ಲೆಂಡನ್ನು ಹೊಕ್ಕು ಅಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದು ಪೈರು ಉತ್ಕೃಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯಿತು. ಅಲ್ಲಿಂದ ಭಾರತವನ್ನು ಸೇರಿ ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮನೆಮಾಡಿಕೊಂಡಿತು. ಇದು ನಡೆದದ್ದು ಕ್ರಿ.ಶ. 19ನೇ ಶತಮಾನದ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ.

'ಕಾಶಿಗೆ ಹೋಗಿ ಕಾಲಿಫ್ಲವರ್ ಸೇವನೆಯನ್ನು ವರ್ಜ್ಯಮಾಡಿಬಿಟ್ಟೆ!' ಎಂದೊಬ್ಬರು ಕಾಶೀಸಮಾರಾಧನೆಯಲ್ಲಿ ಘೋರಣೆಯಿಂದ ಬಹಿರಂಗಪಡಿಸಿದರು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಆತನಿಗೆ ಸಕಾರಣವಿತ್ತು. ಕಾಲಿಫ್ಲವರಿನ ಬಾಹ್ಯರೂಪವನ್ನು ನೋಡಿದೊಡನೆಯೆ ವಾಂತಿ ಕಕ್ಕುತ್ತಿದ್ದ. ರತಿರೋಗವು ಉಲ್ಬಣಾವಸ್ಥೆಯನ್ನು ತಾಳಿದಾಗ ತೋರ್ಪಡುವ ದುರ್ಮಾಂಸದ ಮುದ್ದೆ ಈತನಿಗೆ ಕಾಲಿಫ್ಲವರಿನಂತೆ ಕಂಡಿತು. ಈ ಅನುಭವವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆಯಾಗಲಿ, ಅನುಭವವಾದ ಅನಂತರವಾಗಲಿ ಈತ ಕಾಲಿಫ್ಲವರನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದ್ದೇ ಇಲ್ಲ.

'ಕಾಲೇಜು ವ್ಯಾಸಂಗ ಮಾಡಿದ ಕೋಸೇ ಕಾಲಿಫ್ಲವರ್!' ಎಂದು ಮಾರ್ಕ್‌ಟ್ವೈನ್ ಈ ಎರಡು ತರಕಾರಿಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಗುಣಾವಗುಣಗಳನ್ನು ತಾತ್ಸಾರ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಕಂಡಿದ್ದಾನೆ. ಕಾಲಿಫ್ಲವರಿನ ಬಳಕೆ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಕೋಸಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ. ನಾಗರಿಕತೆಯೊಡನೆ ಹೆಜ್ಜೆಯಿಡಬೇಕೆಂದು ಆಸೆಪಡುವವರು ಫ್ಯಾಷನಿಗಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಸಂಪ್ರದಾಯದಲ್ಲಿ ಒಗ್ಗಿ ಬಗ್ಗಿರುವವರು ಏನೇನೋ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಒಡ್ಡಿ ಮೈಲಿಗೆ ತಾಕದಂತೆ ದೂರವಾಗಿಯೇ ನಿಂತಿದ್ದಾರೆ.

3. ಬ್ರುಸಲ್ಸ್ ಸ್ಪ್ರೌಟಾವತಾರ

Brassica oleracea var. gemmifera

ಮೊದಲೆರಡು ಅವತಾರಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಇದು ಈಚಿನದು. ಭಾರತದಲ್ಲೂ ಇದರ ಬೆಳೆ ಅಪರೂಪ. ನೀಲಗಿರಿ, ಕೋಡೈಕನಾಲ್ ಬೆಟ್ಟ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಕೃಷಿಯಲ್ಲಿದೆ.

ಬೆಲ್ಜಿಯಮ್ ನಾಡಿನಲ್ಲಿ ಬ್ರುಸಲ್ಸ್ ಎಂಬೊಂದು ಪಟ್ಟಣವಿದೆ. ಸುಮಾರು ನೂರು ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಅಲ್ಲಿನ ರೈತರು ಎಲ್ಲಿಂದಲೋ ತರಸಿಕೊಂಡ ಕೋಸು ಬೀಜಗಳನ್ನು ಬಿತ್ತಿದರು. ಮೊಳಕೆಗಳು ಕೋಸಿನಂತೆಯೇ ಕಂಡವು. ಅನೇಕವು ಕೋಸುಗಿಡ (ಗಡ್ಡೆ) ಯಾಗಿಯೇ ಬೆಳೆದವು. ಕೆಲವು ಮಾತ್ರ ನೆಟ್ಟಗೆ ಬೆಳೆದು ದಪ್ಪವಾದ ಕಾಂಡದ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಎಲೆಗಳನ್ನು ಹರಡಿತು. ಕಾಂಡದ ಮೇಲಿನ ಎಲೆಗಳ ಪರ್ವಕೋನಗಳಿಂದ ಕೋಸಿನ ಮರಿಯಂತಿದ್ದ ಮೊಗ್ಗುಗಳು ಕೊನರಿದವು. ಇಂಥ ಗಿಡವನ್ನು ಯಾರೂ ಹಿಂದೆಂದೂ ಕಂಡಿರಲಿಲ್ಲ! ಕೋಸು ಕಾಲಿಫ್ಲವರ್‌ಗಳಿಗಿಂತ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಕಂಡರೂ

ಹೊಸದೊಂದು ಸ್ಪೀಷೀಸನ್ನಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸುವಂಥ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವವನ್ನೇನೂ ಪಡೆದುಕೊಂಡಿರಲಿಲ್ಲ. ಯಾರೋ ಸಾಹಸಿಯೊಬ್ಬ ಈ ಮೊಗ್ಗುಗಳನ್ನು ಬೇಯಿಸಿ ತಿಂದು ನೋಡಿದ. ರುಚಿಯಾಗಿಯೇ ಇತ್ತು. ತಲೆದೂಗಿದ. ಇದನ್ನೇ ಯಾಕೆ ಒಂದು ಹೊಸ ತರಕಾರಿಯನ್ನಾಗಿ ಮಾರಾಟ ಮಾಡಬಾರದು ? ಎಂಬ ಮಿಂಚು ಹೊಳೆಯಿತು. ಮೊಗ್ಗು ತಳೆದ ಗಿಡಗಳಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನವಾದ ಬೀಜಗಳನ್ನು ಬಿತ್ತಿದಾಗ, ಬೆಳೆ ಪಿತೃವನ್ನೇ ಹೋಲಿತು. ಬ್ರಸಲ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಈ ಹೊಸ ತರಕಾರಿ ಬ್ರಸಲ್ಸ್ ಸ್ಪ್ರೌಟ್ಸ್ ಆಯಿತು.

ಬೆಲ್ಜಿಯನ್ ರೈತರು ಬಿತ್ತಿದ ಕೋಸು ಬೀಜಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮ್ಯೂಟೇಷನ್ ಪ್ರಭಾವಕ್ಕೆ ಒಳಪಟ್ಟಿರಬೇಕು. ಈ ಮ್ಯೂಟೇಷನ್ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿಯೇ ಆಯಿತೋ, ಕೃತಕವಾಗಿಯೇ ಆಯಿತೋ ತಿಳಿಯದು. ಅಂತೂ ಬ್ರಾಸಿಕ ಓಲಿಯರೇಸಿಯದ ಇನ್ನೊಂದು ಅವತಾರವಾಯಿತು.

ಹೊರನೋಟಕ್ಕೆ ಬ್ರಸಲ್ಸ್ ಸ್ಪ್ರೌಟ್‌ಉ ಕೋಸುಗಡ್ಡೆಯ ಮರಿಗಳಂತೆಯೇ ಕಾಣುತ್ತವೆ. ಅದರದೇ ರೂಪ, ಅದರದೇ ರಚನೆ; ಮೂರ್ತಿ ಚಿಕ್ಕದಾದರೂ ವಾಸನೆಯ ಕೀರ್ತಿ ದೊಡ್ಡದು. ಜತೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಆದರೆ ಹಿತವಾದ ಕಹಿ. ಬೇಯಿಸಿದಾಗಲೂ ಈ ರುಚಿ ಅತ್ಯಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ನಮ್ಮ ಜನ ಈ ತರಕಾರಿಯ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಆಸಕ್ತಿ ತೋರಿಸಿಲ್ಲ. ಬೆಲೆಯೂ ದುಬಾರಿ. ಇಂಥ ತರಕಾರಿಗೆ ಹಣ ಸುರಿಯಬೇಕೆ ಎಂದು ಕೇಳುವವರೂ ಇದ್ದಾರೆ. ಹೊಸ ರುಚಿಯನ್ನು ಬಯಸುವವರು–ಅನುಕೂಲವಿದ್ದರೆ – ಒಂದು ಸಲವಾದರೂ ತಿಂದು ನೋಡುವುದರಲ್ಲಿ ತಪ್ಪೇನೂ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ ಹುಳಿ, ಪಲ್ಯ, ಸಾಂಬಾರುಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ತಯಾರುಮಾಡಬೇಡಿ. ಕೋಸುಮರಿಯನ್ನು ಉದ್ದುದ್ದವಾಗಿ ಸೀಳಿ; ಕಾದ ತಟ್ಟೆಬಾಣಲಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಬೆಣ್ಣೆಯನ್ನು ಕರಗಿಸಿ, ಹೋಳುಗಳನ್ನು ಆಗಾಗ ತಿರುವಿಹಾಕುತ್ತ, ಸೀಯುಗೊಡದಂತೆ ಸುಡಿ. ಬಿಸಿ ಹದಕ್ಕೆ ಆರಿದಾಗ ರುಚಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಉಪ್ಪು-ಮೆಣಸಿನ ಪುಡಿಗಳನ್ನು ಉದುರಿಸಿಕೊಂಡು ಕಚ್ಚಿ, ಕಚಕಚ ಅಗೆದು ತಿನ್ನಿ. ಇದು ನನಗೆ ಬಹು ಇಷ್ಟವಾದ ತಯಾರಿಕೆ. ಹಿಂದೊಂದು ಸಲ ನೀಲಗಿರಿಗೆ ಹೋಗಿದ್ದಾಗ ಒಂದು ಬುಟ್ಟಿಯ ತುಂಬ ತರಕಾರಿ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ತಂದೆ. ನನ್ನ ತಾತನವರು ಟೊಮೇಟೊ, ಸೇಬು, ಚೆರಿ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಬೇರೆಯಾಗಿ ತೆಗೆದಿರಿಸಿಕೊಂಡು, ಬ್ರಸಲ್ಸ್ ಸ್ಪ್ರೌಟ್ಸ್‌ನ್ನು ಕೈಲಿ ಹಿಡಿದುಕೊಂಡು ಆಮೂಲಾಗ್ರವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರು. ಏನೂ ಹೊಳೆಯದೆ ನನ್ನನ್ನು ಸೂಚಿಸಿ 'ಈ ಪುಸ್ತಕ ಪೂಚಿಗೆ ತರಕಾರಿಯನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳುವ ಚಾತುರ್ಯವಿಲ್ಲ ! ಹೀಚು ಕೋಸುಗಳನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡು ಬಂದಿದೆ ! ' ಎನ್ನುತ್ತ ಬ್ರಸಲ್ಸ್ ಸ್ಪ್ರೌಟುಗಳನ್ನು ಗೋಡೆಯಿಂದಾಚೆಗೆ ಎಸೆದು ಬಿಟ್ಟರು.

4. ನೂಲ್ಕೋಲಾವತಾರ

Brassica oleracea
var. gongylodes

ನವಿಲುಕೋಸು, ಕೋಲ್‌ರಾಬಿ ಎಂಬ ಹೆಸರುಗಳಿಂದಲೂ ಇದು ಪರಿಚಿತವಾಗಿದೆ. ಗುಜ್ಜ ಕಾಂಡ ಗಡ್ಡೆಯಂತೆ ಉಬ್ಬಿ, ಉಬ್ಬು ಭಾಗದಿಂದ ಎಲೆಗಳೆದ್ದಿವೆ. ನಮ್ಮ ಜನ ಇದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಕೋಸಿನ ಬಳಕೆಗಿರುವ ಸ್ಥಾನಮಾನಗಳನ್ನೇ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾವು ತಿನ್ನುವುದು ಗಡ್ಡೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರ. ಯೂರೋಪಿನಲ್ಲಿ ಎಳೆ ಎಲೆಗಳನ್ನೂ ತಿನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅಮೆರಿಕನ್ನರು ಗಡ್ಡೆಯನ್ನೂ ಸೊಪ್ಪನ್ನೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಜಾನುವಾರುಗಳಿಗೆ ತಿನ್ನಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಎಳೆಯ ಗಡ್ಡೆ ಬೆಂದಾಗ ಬೆಣ್ಣೆಯಂತೆ ಮೆದುವಾಗುತ್ತದೆ. ಬಲಿತ ಗಡ್ಡೆ ನಾರುಮಯ. ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಆಯ್ದುಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ನೀವೇ ಹೆಬ್ಬೆರಳ ಉಗುರಿನಿಂದ ಒತ್ತಿನೋಡಿ. ಅಂಗಡಿಯವನ ಥಳುಕು ಮಾತಿಗೆ ಮರುಳಾಗಬೇಡಿ.

ನವಿಲುಕೋಸಿನ ಅವತಾರ ಎಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಯಾವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಯಿತು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರ ಸಿಗದು. ಪ್ರಾಚೀನವೆಂದು ಹೇಳಬಹುದಾದ ವರ್ಗಕ್ಕೆ ಇದು ಸೇರದು. ಸುಮಾರು 150–200 ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಈಚೆಗೆ ಹುಟ್ಟಿಕೊಂಡಿರುವಂತೆ ಕಾಣುತ್ತದೆ.

5. ಬ್ರಕೋಲಿಯವತಾರ

Brassica oleracea
var italica

ಇದರ ಅವತಾರ ಕ್ಷೇತ್ರ ಇತಲಿ (Italy) ಇದೊಂದು ವಿಚಿತ್ರಾವತಾರವೇ. ಗಿಡವನ್ನು ಬೆಳೆಯ ಬಿಟ್ಟರೆ ಕಾಲಿಫ್ಲವರಿನಂತೆ ಹೂತೆನೆಗಳನ್ನು ಗುಂಪಾಗಿ ಕೊನರಿಸುತ್ತದೆ. ತೆನೆಗೊಂಚಲನ್ನು ಕಡಿದು ಹಾಕಿದರೆ ಗುಜ್ಜು ಕಾಂಡದ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕಗಳಿಂದ ಎಲೆ ಮೊಗ್ಗುಗಳನ್ನು ತಳೆಯುತ್ತವೆ. ಹೇಗಿದ್ದರೂ ನೆಲದ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಕಾಂಡ, ಎಲೆ, ಹೂತೆನೆ, ಮೊಗ್ಗುಗಳೆಲ್ಲವೂ ತಿನ್ನಲರ್ಹವಾದವುಗಳೇ. ಯೂರೋಪು ರಾಷ್ಟ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಈ ತರಕಾರಿಯ ಕೃಷಿ ಅಧಿಕ.

ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಭಾರತಕ್ಕೆ ಆಮದಾದದ್ದು ಈ ಶತಮಾನದ ಆದಿಭಾಗದಲ್ಲಿ. ನೀಲಗಿರಿ, ಮಿಸ್ಸೋರಿ, ಡಾರ್ಜಲಿಂಗ್ ಮೊದಲಾದ ಗಿರಿಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ ಆರಂಭವಾಗಿ ಇವತ್ತಿಗೂ ಬಯಲುಸೀಮೆಗೆ ಇಳಿದಿಲ್ಲ. ಬೆಳೆಯೂ ಅಷ್ಟಾಗಿ ಸ್ಥಿರಗೊಂಡಿಲ್ಲ. ಬ್ರಕೋಲಿಯನ್ನು ಬಯಸುವವರು ವಿರಳ. ಡಾಕ್ಟರುಗಳೇನೋ 'ಬುಕೋಲಿ ಸೊಪ್ಪಿನ ಜಾತಿಯದು, ಮೈಗೆ ಒಳ್ಳೆಯದು' ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ 'ಬ್ರಕೋಲಿಗಿಂತಲೂ ಅಗ್ಗವಾಗಿರುವ ಸೊಪ್ಪುಸದೆಗಳಿರುವಾಗ ಇದಕ್ಕೇಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಲೆ ಕೊಟ್ಟು ತಿನ್ನಬೇಕು ? ಎಂದು ಜನ ಕೇಳುತ್ತಾರೆ.

ಮತ್ಸ್ಯಕೂರ್ಮವರಾಹಾದಿ ದಶಾವತಾರಗಳಲ್ಲಿ ಶ್ರೀಮನ್ನಾರಾಯಣನ ಬಿಂಬವನ್ನು ಕಾಣಿರಿ ಎಂದು ಭಾಗವತ ಉಪದೇಶಮಾಡುತ್ತದೆ. ಬಾಹ್ಯ ರೂಪಗಳಿಂದಲೇ ಹೊರಗಣ್ಣಿನ ಮೂಲಕ ಸತ್ಯವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡುವ ನನ್ನಂಥವರಿಗೆ ಈ ಪರೋಕ್ಷ ಸತ್ಯವನ್ನು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಒಳಗಣ್ಣಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಪಂಚಾವತಾರಗಳ ರುಚಿ ವಾಸನೆಗಳನ್ನು ಕಂಡವನಿಗೆ ಬ್ರಾಸಿಕ ಓಲೆರೇಸಿಯದ ಮೂಲ ತತ್ತ್ವವನ್ನು ಅರಿಯುವುದು ಕಷ್ಟವಲ್ಲ. ಅವತಾರಗಳು ರೂಪರಚನಾದಿ ವೈವಿಧ್ಯತೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಾದರೂ ಪಿತೃ ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿರುವ ವಾಸನಾದಿ ಮೂಲ ತತ್ತ್ವಗಳನ್ನೇ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ ಎಂಬ ಸತ್ಯದ ಅರಿವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

* *

ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಅನೇಕರಿಗೆ ಈ ವಾಸನೆಯೇ ಪಂಚಾವತಾರಗಳ ದೌರ್ಬಲ್ಯ. ಇವುಗಳಲ್ಲೊಂದನ್ನು ಅಡುಗೆಮಾಡಬೇಕಾದ ಸಂದರ್ಭ ಏರ್ಪಟ್ಟಾಗ ನನ್ನ ಅಜ್ಜಿ ಸೆರಗಿನಿಂದ ಒಂದು ಕೈಲಿ ಮೂಗು ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡು 'ರಾಮರಾಮಾ' ಎಂದು ಬಿಸುಸುಯ್ದು ಶಪಿಸುತ್ತ ಬೇಯಿಸಿ ಹಾಕುತ್ತಿದ್ದಳು.

ಪ್ರಸಾರಾಂಗ
ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
ಬೆಂಗಳೂರು

ಸೃಜನಾತ್ಮಕ, ಸಂಶೋಧನಾತ್ಮಕ ಬರಹಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ
ಸಾಹಿತ್ಯಕ, ಮಾನವಿಕ ಮತ್ತು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಿಗೆ ಮೀಸಲಾದ ನಿಯತಕಾಲಿಕಗಳು :

ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ	ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಮಾಸಪತ್ರಿಕೆ	
	ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	12-00
ಸಾಧನೆ	ಕನ್ನಡ ತ್ರೈಮಾಸಿಕ	
	ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	8-00
		5-00 [ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ]
ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾರತಿ	ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಅರ್ಧ-ವಾರ್ಷಿಕ	
	ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	10-00
ವಿದ್ಯಾ ಭಾರತಿ	ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಅರ್ಧ-ವಾರ್ಷಿಕ	
	ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ	10-00

ಪ್ರಕಟಿಸಿದ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ನಮ್ಮ ನಾಡಿನ ಜನತೆ ಬಹುಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಕೊಂಡು, ಓದುವ ಹವ್ಯಾಸವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕೆಂಬ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಪುಸ್ತಕ ಮಾರಾಟದಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ರಿಯಾಯಿತಿಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗಿದೆ :

1. ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕಗಳಿಗೆ (ಪಿ.ಯು.ಸಿ. ಗಣಿತ ಭಾಗ 1-2 ಬಿಟ್ಟು) — ಶೇ. 20 ರಷ್ಟು
2. ಇತರ ಪುಸ್ತಕಗಳು (ನಿಯತಕಾಲಿಕಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು) — ಶೇ. 25 ರಷ್ಟು
3. ದತ್ತಿ, ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ವಿಶೇಷೋಪನ್ಯಾಸ ಮಾಲೆಯ ಪುಸ್ತಕಗಳು :
   (ಅ) 50 ಪ್ರತಿ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು — ಶೇ. 25 ರಷ್ಟು
   (ಅ) 50 ಪ್ರತಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಕೊಳ್ಳುವವರಿಗೆ — ಶೇ. 15 ರಷ್ಟು

ವ್ಯವಹರಿಸುವ ವಿಳಾಸ :

ನಿರ್ದೇಶಕರು
ಪ್ರಸಾರಾಂಗ
ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
ಜ್ಞಾನ ಭಾರತಿ, ಬೆಂಗಳೂರು 560 056

ಪ್ರಕಾಶಕರು : ಹೆಚ್. ಆರ್. ದಾಸೇಗೌಡ, ನಿರ್ದೇಶಕರು ; ಮುದ್ರಣ : ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಬೆಂಗಳೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ